

THÔNG TƯ

Quy định về thiết bị dạy nghề cho các nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí, Nguội lắp ráp cơ khí, Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí đào tạo trình độ trung cấp nghề, cao đẳng nghề

Căn cứ Luật Dạy nghề ngày 29 tháng 11 năm 2006;

Căn cứ Nghị định số 186/2007/NĐ-CP ngày 25 tháng 12 năm 2007 của Thủ tướng Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội;

Căn cứ kết quả thẩm định của các Hội đồng thẩm định Danh mục thiết bị dạy nghề, cho các nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí; Nguội lắp ráp cơ khí; Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí và đề nghị của Tổng cục trưởng Tổng cục Dạy nghề về việc ban hành quy định về thiết bị dạy nghề cho các nghề trên, áp dụng cho đào tạo trình độ trung cấp nghề, cao đẳng nghề;

Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội quy định về thiết bị dạy nghề cho các nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí; Nguội lắp ráp cơ khí; Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí, đào tạo trình độ trung cấp nghề, cao đẳng nghề như sau:

Điều 1. Phạm vi và đối tượng áp dụng

Thông tư này quy định về thiết bị dạy nghề, các nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí, Nguội lắp ráp cơ khí, Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí, đào tạo trình độ trung cấp nghề, cao đẳng nghề để áp dụng đối với trường trung cấp nghề, trường cao đẳng nghề, trường trung cấp chuyên nghiệp, trường cao đẳng và trường đại học có đăng ký hoạt động dạy các nghề trên, trình độ trung cấp nghề, cao đẳng nghề.

Điều 2. Quy định về thiết bị dạy nghề

1. Nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí:

a) Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí đào tạo trình độ trung cấp nghề (kèm theo);

b) Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí đào tạo trình độ cao đẳng nghề (kèm theo).

2. Nghề Nguội lắp ráp cơ khí:

a) Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Nguội lắp ráp cơ khí đào tạo trình độ trung cấp nghề (kèm theo);

b) Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Nguội lắp ráp cơ khí đào tạo trình độ cao đẳng nghề (kèm theo).

3. Nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí:

a) Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí đào tạo trình độ trung cấp nghề (kèm theo);

b) Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí đào tạo trình độ cao đẳng nghề (kèm theo).

Điều 3. Điều khoản thi hành

1. Thông tư này có hiệu lực từ ngày 15 tháng 02 năm 2012.

2. Các Bộ, cơ quan ngang Bộ, Cơ quan thuộc Chính phủ, Tổ chức chính trị - xã hội và Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, Tổng cục Dạy nghề, các trường và các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Thông tư này.

Trong quá trình thực hiện, nếu có vướng mắc, đề nghị phản ánh kịp thời về Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội để nghiên cứu, giải quyết. /.

Nơi nhận:

- Ban bí thư Trung ương Đảng;
- Văn phòng Trung ương và các Ban của Đảng;
- Thủ tướng, các Phó Thủ tướng Chính phủ;
- Hội đồng Dân tộc và các Ủy ban của Quốc hội;
- Văn phòng Quốc hội;
- Văn phòng Chủ tịch nước;
- Văn phòng Chính phủ;
- Tòa án nhân dân tối cao;
- Viện kiểm sát nhân dân tối cao;
- Các Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ;
- Kiểm toán nhà nước;
- Cơ quan Trung ương của các đoàn thể;
- HĐND, UBND, Sở LĐTBXH, Sở tài chính các tỉnh, Thành phố trực thuộc Trung ương;
- Website của Chính phủ;
- Website Bộ LĐTBXH;
- Công báo;
- Cục kiểm tra văn bản QPPL Bộ Tư pháp;
- Lưu: VT, TCDN.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỦ TRƯỞNG



Nguyễn Ngọc Phi

**BỘ LAO ĐỘNG
THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI**

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

**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
DẠY NGHỀ LẮP ĐẶT THIẾT BỊ CƠ KHÍ**

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

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã nghề: 50521902

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Năm 2011

MỤC LỤC

STT	Nội dung	Trang
1	Danh sách Hội đồng thẩm định danh mục thiết bị dạy nghề, nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí	4
2	Phần thuyết minh	5
	Phần A: Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí theo từng môn học, mô đun bắt buộc và theo từng mô đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề	
3	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Toán cao cấp	8
4	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vật lý đại cương	9
5	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Hình học họa hình	10
6	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vẽ kỹ thuật	11
7	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Dung sai và lắp ghép	12
8	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cơ lý thuyết	13
9	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Sức bền vật liệu	14
10	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vật liệu cơ khí	16
11	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Chi tiết máy	18
12	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Máy nâng chuyển	20
13	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Kỹ thuật an toàn và bảo hộ lao động	22
14	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Quản lý doanh nghiệp và tổ chức sản xuất	24
15	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Đo kiểm kích thước và vị trí	25
16	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Nguội cơ bản	0
17	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Lắp mạch điện đơn giản	34
18	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Hàn điện cơ bản	36
29	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Bảo dưỡng – sử dụng máy và thiết bị nâng đơn giản	38
20	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Lắp đặt máy gia công kim loại	42
21	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Lắp đặt máy bơm	48
22	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Lắp đặt băng tải	54
23	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Lắp đặt cầu trục	58
24	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Lắp đặt máy nghiền nguyên liệu	65
25	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Lắp đặt lò nung clinke	71

26	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Lắp đặt thiết bị lọc bụi tĩnh điện	77
27	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Thực tập sản xuất	83
28	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt tuốc bin hơi	84
29	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt kết cấu khung nhà công nghiệp	90
30	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt thang máy	95
31	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt máy phát điện	100
32	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt tháp trao đổi nhiệt	106
33	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt máy nén khí	112
	Phần B: Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí theo từng môn học, mô-đun bắt buộc và theo từng mô-đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề	
34	Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề lắp đặt thiết bị cơ khí cho các môn học, mô-đun bắt buộc, trình độ Cao đẳng nghề	119
35	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt tuốc bin hơi	131
36	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt kết cấu khung nhà công nghiệp	132
37	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt thang máy	133
38	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt máy phát điện	134
39	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt tháp trao đổi nhiệt	135
40	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt máy nén khí	136

DANH SÁCH HỘI ĐỒNG THẨM ĐỊNH
DANH MỤC THIẾT BỊ DẠY NGHỀ
NGHỀ LẮP ĐẶT THIẾT BỊ CƠ KHÍ
Trình độ: Cao đẳng nghề

*(Theo Quyết định số 552/QĐ-LĐTĐ ngày 9 tháng 5 năm 2011
của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã Hội)*

STT	Họ và tên	Trình độ	Chức vụ trong Hội đồng thẩm định
1	Ông Phạm Ngọc Bồi	Kỹ sư Chế tạo máy	Chủ tịch Hội đồng
2	Ông Nguyễn Ngọc Tám	Kỹ sư	Phó chủ tịch Hội đồng
3	Ông Nguyễn Đình Thắng	Kỹ sư Chế tạo máy	Thư ký Hội đồng
4	Ông Đào Văn Thông	Kỹ sư Chế tạo máy	Ủy viên
5	Ông Trịnh Xuân Hải	Kỹ sư Cơ khí	Ủy viên
6	Ông Nguyễn Anh Dũng	Kỹ sư Cơ khí	Ủy viên
7	Ông Đinh Văn Ninh	Kỹ sư CN chế tạo máy	Ủy viên

PHẦN THUYẾT MINH

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí trình độ cao đẳng nghề là danh mục các loại thiết bị dạy nghề (dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh...) và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị dạy nghề mà cơ sở dạy nghề phải có để tổ chức dạy và học cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên và lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, theo chương trình khung trình độ cao đẳng nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí đã được Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội ban hành kèm theo Thông tư số 21 /2011/TT-BLĐTBXH ngày 29/07/2011

I. Nội dung danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí trình độ cao đẳng nghề (quy định tại Điểm a, Khoản 2, Điều 2 của thông tư)

1. Phần A: Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí theo từng môn học, mô-đun bắt buộc và theo từng mô-đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề.

Chi tiết từ bảng 01 đến bảng 31, danh mục thiết bị tối thiểu cho từng môn học, mô-đun bao gồm:

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

- Yêu cầu sơ phạm của thiết bị.

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

2. Phần B: Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí, trình độ cao đẳng nghề.

a) Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí cho các môn học mô-đun bắt buộc, trình độ cao đẳng nghề (bảng 32).

Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí cho các môn học mô-đun bắt buộc, trình độ cao đẳng nghề được tổng hợp từ các bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-đun bắt buộc. Trong bảng danh mục này:

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

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

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

b) Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí bổ sung cho từng mô-đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề.

Đây là danh mục thiết bị tối thiểu bổ sung theo từng mô-đun tự chọn (từ bảng 33 đến bảng 38), dùng để bổ sung cho danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí cho các môn học mô, đun bắt buộc, trình độ cao đẳng nghề (bảng 32).

II. Áp dụng danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí trình độ cao đẳng nghề

Các cơ sở dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí, trình độ cao đẳng nghề đầu tư thiết bị dạy nghề theo:

1. Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí cho các môn học, mô-đun bắt buộc, trình độ cao đẳng nghề (bảng 32);

2. Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí bổ sung cho các mô-đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề (từ bảng 33 đến bảng 38). Đào tạo mô đun tự chọn nào thì chọn danh mục thiết bị bổ sung tương ứng. Loại bỏ thiết bị trùng lặp giữa các mô-đun tự chọn.

Các trường căn cứ vào quy mô đào tạo nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí; danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí; kế hoạch đào tạo cụ thể của trường, có tính đến thiết bị sử dụng chung cho một số nghề khác mà trường đào tạo để xác định số lượng thiết bị cần thiết, đảm bảo chất lượng dạy nghề và hiệu quả

PHẦN A
DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ
LẮP ĐẶT THIẾT BỊ CƠ KHÍ THEO TỪNG
MÔN HỌC, MÔ-ĐUN BẮT BUỘC VÀ THEO
TỪNG MÔ-ĐUN TỰ CHỌN
TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG NGHỀ

**Bảng 1: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): TOÁN CAO CẤP**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MH 07

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 2: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MH 08

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mạch điện cơ bản	Bộ	06	Kích thước gọn nhẹ, làm trực quan cho các bài giảng.	- Loại thông dụng trên thị trường. Đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật của nghề điện
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Tụ điện	Chiếc	1		
1.2	Điện trở	Chiếc	1		
1.3	Cuộn dây	Chiếc	1		
1.4	Nguồn điện	Chiếc	1		
2	Máy vi tính.	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm
3	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường Cường độ ánh sáng \geq 2500 Ansi lument.

**Bảng 3: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): HÌNH HỌC HỌA HÌNH**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MH 09

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình các khối hình học cơ bản	Bộ	01	Kích thước phù hợp, làm trực quan cho các bài giảng	Thể hiện giao tuyến của mặt phẳng với các khối hình học cơ bản, giao tuyến các khối hình học cơ bản.
2	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm
3	Máy chiếu vật thể	Chiếc	01	Phóng to thu nhỏ vật thể hoặc hình ảnh để thể hiện nội dung bài.	- Loại thông dụng trên thị trường - Điện áp nguồn: 220÷240V~ - Độ phân giải: 410÷850 KP - Độ thu phóng: Zoom 8X và Zoom kỹ thuật số 3X - Góc quay 0 ÷ 90 ⁰
4	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 4: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): VẼ KỸ THUẬT**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MH10

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
2	Máy chiếu vật thể	Chiếc	01	Phóng to thu nhỏ vật thể hoặc hình ảnh để thể hiện nội dung bài.	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm - Điện áp nguồn: 220V - Độ phân giải: 410÷850 KP Độ thu phóng: Zoom 8X và Zoom kỹ thuật số 3X Góc quay 0 ÷ 90 ⁰
3	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 5: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): DUNG SAI VÀ LẮP GHÉP**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MH11

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình các dạng mối ghép	Chiếc	06	Hình thức đẹp, gọn nhẹ, sử dụng cho các bài giảng lắp ghép	Các chi tiết máy đơn giản thể hiện các dạng mối ghép lỏng, mối ghép chặt hay mối ghép trung gian Vật liệu kim loại hoặc phi kim loại.
2	Mẫu so sánh độ bóng	Bộ	01	Để hướng dẫn bài học kiểm tra độ bóng	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Máy đo độ nhám	Chiếc	01	Hướng dẫn bài học kiểm tra độ nhám	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất. Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phòng chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 6: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): CƠ LÝ THUYẾT**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MH12

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình mô phỏng	Bộ	06	Làm trực quan khi thực hiện bài giảng	Vật liệu: Kim loại hoặc phi kim loại.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Mô hình hệ lực phẳng	Chiếc	1		
1.2	Mô hình mô phỏng mô men	Chiếc	1		
1.3	Mô hình ngẫu lực	Chiếc	1		
2	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm
3	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường Cường độ ánh sáng \geq 2500 Ansi lument.

**Bảng 7: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): SỨC BỀN VẬT LIỆU**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MH13

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy thử uốn vật liệu	Chiếc	01	Để sử dụng khi thực hiện bài giảng thử uốn	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường. Mômen uốn tối đa đến 200 N.m
2	Máy thử xoắn vật liệu	Chiếc	01	Để thực hiện bài giảng thử xoắn	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường. Mômen xoắn tối đa đến 200 N.m
3	Máy thử kéo, nén vật liệu	Chiếc	01	Để thực hiện bài giảng thử kéo, nén	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường
4	Mô hình các mối ghép	Bộ	06	Sử dụng cho giảng dạy, minh họa cấu tạo của mối ghép	Cắt bỏ ¼, thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
4.1	Mối ghép ren	Chiếc	1		
4.2	Mối ghép then	Chiếc	1		
4.3	Mối ghép đinh tán	Chiếc	1		
4.4	Mối ghép Chốt	Chiếc	1		
4.5	Mối ghép hàn	Chiếc	1		
5	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
6	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 8: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): VẬT LIỆU CƠ KHÍ**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MH14

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy thử độ cứng	Chiếc	01	Để thực hiện bài giảng thử độ cứng kim loại	Đảm bảo yêu cầu của nhà sản xuất Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường
2	Máy soi tổ chức kim loại	Chiếc	01	Để thực hiện bài giảng soi cầu trúc của vật liệu	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường
3	Mẫu vật liệu	Bộ	05	Làm trực quan khi thực hiện bài giảng kim loại, kim loại màu, hợp kim.	Loại vật liệu thường dùng trong công nghiệp
4	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
5	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 9: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): CHI TIẾT MÁY**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MH15

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Các cơ cấu truyền chuyển động quay	Bộ	1	Sử dụng cho giảng dạy, để minh họa cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các cơ cấu truyền chuyển động quay.	Chi tiết ở các bộ phận máy Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Bộ truyền đai	Chiếc	1		
1.2	Bộ truyền xích	Chiếc	1		
1.3	Bộ truyền bánh răng	Chiếc	1		
2	Mô hình các mối ghép	Bộ	06	Sử dụng cho giảng dạy, minh họa cấu tạo của mối ghép	Cắt bỏ ¼, thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Mối ghép ren	Chiếc	1		
2.2	Mối ghép then	Chiếc	1		
2.3	Mối ghép đinh tán	Chiếc	1		
2.4	Mối ghép Chốt	Chiếc	1		
2.5	Mối ghép hàn	Chiếc	1		
3	Ổ trục - khớp nối	Bộ	06	Đủ các chi tiết để làm trực quan khi thực hiện bài giảng	Chi tiết ở các bộ phận máy Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Ổ lăn	Chiếc	1		
3.2	Ổ trượt	Chiếc	1		
3.3	Khớp nối	Chiếc	1		
4	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.

				hình hiển thị.	
5	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phông chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 10: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): MÁY NÂNG CHUYÊN**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MH16

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Khóa cáp các loại	Bộ	06	Trực quan khi thực hiện bài giảng nâng, hạ, di chuyển thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường Khóa đường kính cáp: $\leq \Phi 37$ mm.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Khóa sừng	Chiếc	02		
1.2	Khóa rên	Chiếc	02		
1.3	Khóa nêm	Chiếc	01		
2	Múp	Bộ	06	Làm trực quan khi thực hiện bài giảng nâng hạ, di chuyển thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Múp 1 puly	Chiếc	1		Tải trọng nâng: 1÷ 5 tấn
2.2	Múp nhiều puly	Chiếc	1		Tải trọng nâng: 3÷ 10 tấn
3	Xích các loại	Bộ	01	Để thực hiện các bài giảng cấu tạo, nâng hạ thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Xích hàn	Dây	01		
3.2	Xích bản lề	Dây	01		
4	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm trực quan thực hiện bài giảng nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
4.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
4.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10

					tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷ 0,36 mét
4.3	Kịch thủy lực.	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
4.4	Kịch bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
5	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm trực quan khi thực hiện bài giảng cấu tạo, thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
5.1	Pa lăng xích				Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
5.2	Pa lăng điện				Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.
6	Mô hình Công trực	Chiếc	06	Gọn nhẹ, thao tác thuận tiện khi thực hiện bài giảng	Hoạt động được Đảm bảo đúng hình dáng, kết cấu của thiết bị thật
7	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
8	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500Ansi lument.

**Bảng 11: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): KỸ THUẬT AN TOÀN VÀ BẢO HỘ LAO ĐỘNG**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MH17

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
1	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	1	Phục vụ phục vụ giảng dạy thực tập sơ cứu nạn nhân, cấp cứu người bị tai nạn	Đầy đủ, đảm bảo nhận biết trang bị cứu thương	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						
1.1	Các dụng cụ sơ cứu: panh, kéo, bong, gạc, cùn sát thương	Bộ	1			
1.2	Mô hình người dung cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân	Bộ	1			
1.3	Cáng cứu thương	Chiếc	1			
1.4	Tủ kính	Chiếc	1			
1.5	Xe đẩy	Chiếc	01			
2	Phương tiện phòng cháy, chữa cháy:	Bộ	01	Phù hợp, thao tác thuận tiện khi thực tập phòng cháy, chữa cháy	- Đủ chủng loại và số lượng theo TCVN về kỹ thuật phòng cháy, chữa cháy	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						
2.1	Bình cứu hỏa	Chiếc	01			
2.2	Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	Chiếc	01			
2.3	Thang	Chiếc	01			
2.4	Xêng	Chiếc	01			
2.5	Cát	m ³	01			Cát đen Không có tạp chất
2.6	Họng nước cứu hỏa	Chiếc	01			
2.7	Bể nước					Chứa được 1000 lít

					nước Không bị rò rỉ
3	Bảo hộ lao động	Bộ	03	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập cơ bản của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành các bài tập cơ bản của nghề
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
3.2	Găng tay hàn	Bộ	01		
3.3	Giày bảo hộ	Bộ	01		
3.4	Mũ bảo hộ	Chiếc	01		
3.5	Kính hàn, kính bảo hộ	Chiếc	01		
3.6	Mặt nạ chống độc	Chiếc	01		
3.7	Quần áo bảo hộ	Bộ	01		Bảng sợi amiăng chống cháy
3.8	Dây an toàn	Chiếc	01		
4	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
5	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phòng chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 12: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): QUẢN LÝ DOANH NGHIỆP
VÀ TỔ CHỨC SẢN XUẤT**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MH18

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
2	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 13: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): ĐO KIỂM KÍCH THƯỚC VÀ VỊ TRÍ**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ19

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
1.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		- Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
1.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
2	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
2.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
2.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
2.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
2.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
3	Thước đo góc	Chiếc	06	Thực hiện bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành đo kiểm	Loại thông dụng trên thị trường Giá trị đo: 0 ⁰ ÷ 360 ⁰

4	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
5	Máy kinh vĩ	Bộ	03	Thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
6	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
6.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
6.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
6.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
6.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
7	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đế có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vặn.
8	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để thực hiện được bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					

8.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn.Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
8.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm.Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
9	Thước lá	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện đo kích thước	- Vật liệu: Bằng thép - Chiều dài: 300÷1000 mm.
10	Thước cuộn	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện đo kích thước	- Vật liệu: Thép hoặc da thuộc - Chiều dài:2000 ÷10.000 mm
11	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	- Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷5000 mm
12	Bàn máp	Chiếc	06	Để thực hiện các bài vạch dấu lấy kích thước, cạo rà mặt...	-Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước min: (300 x 400) mm
13	Khối D	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện vạch dấu lấy kích thước chính xác	-Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước min: (100x100x120) mm
14	Khối V - Trục kiểm	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện vạch dấu lấy kích thước	Loại thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường.
15	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước	- Ống nhựa ϕ 10, màu trắng, trong suốt - Không bị xoắn - Không bị thủng
16	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	-Loại thông dụng trên thị trường - Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.

17	Búa tay			An toàn khi thực hiện các thao tác	Loại thông dụng trên thị trường + Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
18	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
18.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
18.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
19	Chi tiết máy	Bộ	06	Thao thuận tiện trong quá trình thực hành đo kiểm	Chi tiết ở các bộ phận máy
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Trục tron	Chiếc	01		
19.2	Trục bậc	Chiếc	01		
19.3	Ổ lăn	Chiếc	01		
20	Bộ nối trục	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hiện bài tập cơ bản	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hiện các bài tập cơ bản
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Chốt đàn hồi	Chiếc	02		
20.2	Then hoa	Chiếc	02		
20.3	Vấu	Chiếc	02		
21	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp, căn chỉnh.	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
21.2	Mỏ lét	Chiếc	02		Chiều dài L150÷L500
21.3	Hộp clê khâu	Hộp	01		Kích thước khâu:

					6÷42mm Có tay nối dài
21.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
21.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
21.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
22	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
23	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500Ansi lument.

**Bảng 14: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): NGUỘI CƠ BẢN**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 20

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sur phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy khoan bàn	Chiếc	02	Thực hiện bài giảng về cấu tạo, vận hành máy; Thao tác thuận tiện khi thực hiện bài tập cơ bản	Đường kính lỗ khoan lớn nhất: 20 mm.
2	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Thực hiện bài giảng về cấu tạo, vận hành máy. Thao tác thuận tiện khi thực hiện bài tập cơ bản	Đường kính lỗ khoan lớn nhất: ϕ 45 mm
3	Máy khoan cần	Chiếc	01	Phù hợp, thực hiện bài giảng về cấu tạo, vận hành máy; Thao tác thuận tiện khi thực hiện bài tập cơ bản	Đường kính lỗ khoan lớn nhất: ϕ 25 mm
4	Ê tô - Bàn nguội	Bộ	19	Phù hợp, thao tác thuận tiện khi thực hiện các bài tập cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
4.1	Ê tô	Chiếc	01		Hàm 150 ÷ 200 mm
4.2	Bàn nguội	Chiếc	01		Bàn đơn (hoặc kép)
5	Máy mài 2 đá để bàn	Chiếc	01	Phù hợp để thực hiện bài giảng về cấu tạo, vận hành máy, hiện bài tập cơ bản	Đường kính đá: \leq 250 mm

6	Máy mài đứng 2 đá	Chiếc	01	Phù hợp để thực hiện bài giảng về cấu tạo, vận hành máy, hiện bài tập cơ bản	Đường kính đá: Tối 450 mm
7	Đe	Chiếc	06	Thực hiện được các bài tập cơ bản của mô đun, đảm bảo an toàn	Loại phổ thông trên thị trường Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
8	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Loại thông dụng trên thị trường Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
9	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Loại thông dụng trên thị trường . Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
10	Bàn map	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện các bài vạch dấu lấy kích thước, cạo rà mặt...	Loại thông dụng trên thị trường. Kích thước min: (300 x 400) mm
11	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện các bài giảng về cấu tạo, thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Dũa dẹt	Chiếc	1		Chiều dài: 200 ÷ 400mm Răng kép
11.2	Dũa tròn	Chiếc	1		Chiều dài: 200 ÷ 400mm Răng kép
11.3	Dũa tam giác	Chiếc	1		Chiều dài: 200 ÷ 400mm Răng kép
11.4	Dũa lòng mo	Chiếc	1		Chiều dài: 200 ÷ 400mm Răng kép
12	Cưa kim loại cầm tay	Cái	19	Thực hiện được bài giảng cấu tạo, kỹ năng cưa cắt kim loại	Loại thông dụng trên thị trường.
13	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

				thực hành đo kiểm	
13.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
13.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
14	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50÷75; 75÷125 mm
14.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
14.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
14.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
15	Thước đo góc	Chiếc	03	Thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Loại thông dụng trên thị trường Giá trị đo: 0° ÷ 360°
16	Thước lá	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện đo kích thước	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
17	Thước cuộn	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện đo kích thước	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
18	Bộ dụng cụ lấy dấu	Bộ	06	Đạt độ cứng, đủ số lượng để thực hiện các bài tập vạch dấu	Loại thông dụng. Chấm và vạch được dấu
19	Đục	Bộ	19	Đủ số lượng để thực hiện các bài tập đục kim loại	Loại thông dụng trên thị trường Đạt độ cứng theo tiêu chuẩn
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Đục bằng	Chiếc	01		
19.2	Đục nhọn	Chiếc	01		

20	Dụng cụ cạo rà	Bộ	18	Đạt độ cứng, đủ số lượng để thực hiện các bài tập cạo rà kim loại	Loại thông dụng trên thị trường. Đạt độ cứng theo tiêu chuẩn
21	Kính BHLĐ	Chiếc	19	Phù hợp, đảm bảo an toàn trong quá trình thực tập	Loại thông dụng Kính trong suốt
22	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
23	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 15: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT MẠCH ĐIỆN ĐƠN GIẢN**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 21

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Dụng cụ nghề điện	Bộ	06	Dụng cụ đúng quy chuẩn theo từng loại, được sử dụng khi thực hiện các bài trong mô đun lắp đặt mạch điện	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nghề điện, an toàn trong quá trình sử dụng. Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
1.1	Bút thử điện	Chiếc	01		
1.2	Kìm điện	Chiếc	01		
1.3	Kìm tách vỏ	Chiếc	01		
2	Đồng hồ đo điện vạn năng	Chiếc	03	Quan sát rõ mặt số khi đo để thực hiện các bài của mô đun.	Loại thông dụng trên thị trường Thang đo: + Đo điện áp: 0,1 - 1000 DCV + Đo điện áp: 10 - 1000 ACV + Đo điện trở: 1 - 10 KΩ + Đo dòng 1 chiều: 50 - 250
3	Động cơ điện	Chiếc	06	Kích thước phù hợp, di chuyển thuận lợi để sử dụng khi thực tập	Điện áp: 220V/ 380V Công suất động cơ: 250W ÷ 1000W
4	Khởi động từ	Chiếc	06	Thao tác thuận tiện khi lắp đặt mạch điện.	Điện áp: 380V Dòng điện: 5A ÷ 30A.
5	Mô hình bảng tải đại cao su	Chiếc	02	Kích thước phù hợp, thuận tiện khi sử dụng để lắp đặt mạch điện.	Mô hình hoạt động Mô hình bảo đúng hình dáng

6	Pa lăng điện	Chiếc	02	Kích thước phù hợp, thuận tiện khi sử dụng để lắp đặt mạch điện.	Mô hình hoạt động Mô hình bảo đúng hình dáng
7	Mạch điện chiếu sáng đơn giản	Bộ	06	Thiết bị đồng bộ để thực hành lắp đặt mạch điện chiếu sáng	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
7.1	Bộ đèn tròn	Chiếc	03		- Đui đèn - Bóng đèn tròn.
7.2	Bộ đèn huỳnh quang	Chiếc	03		- Máng điện - Bóng túyp - Chấn lưu - Tắc te
7.3	Cầu dao	Chiếc	03		Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn theo yêu cầu của nghề điện
7.4	Cầu chì	Chiếc	03		
7.5	Bảng giá thiết bị	Chiếc	03		
8	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
9	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phòng chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 16: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): HÀN ĐIỆN CƠ BẢN**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 22

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	06	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	-Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất. Loại thông dụng trên thị trường - Nguồn điện: 380V - Dòng điện : 60A ÷ 150A
2	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành các bài tập hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Kìm hàn	Chiếc	01		
2.2	Búa gõ xỉ		01		
3	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập cơ bản của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
3.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
3.3	Găng tay	Bộ	01		
4	Máy mài cầm tay	Chiếc	06	Thao tác thuận tiện để sử dụng mài phôi, vát mép khi hàn	Loại thông dụng trên thị trường Công suất động cơ: 250 w ÷ 1000 w
5	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg

6	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Loại thông dụng trên thị trường. Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
7	Thước lá	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện đo kích thước	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
8	Thước cuộn	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện đo kích thước	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc. Chiều dài: 2000 ÷10.000 mm
9	Bộ gá phôi	Chiếc	06	Sử dụng gá phôi hàn	Loại thông dụng trên thị trường
10	Dưỡng kiểm tra	Chiếc	06	Dùng để kiểm tra chi tiết	Loại thông dụng trên thị trường
11	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
12	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500Ansi lument.

**Bảng 17: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): BẢO DƯỠNG - SỬ DỤNG MÁY
VÀ THIẾT BỊ NÂNG ĐƠN GIẢN**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 23

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
1.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
1.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
2	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
2.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50÷75; 75÷125 mm
2.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
2.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
2.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
3	Thước lá	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện đo kích thước	- Vật liệu: Bằng thép - Chiều dài: 300÷1000 mm.
4	Thước cuộn	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện đo kích thước	-Vật liệu: Thép hoặc da thuộc -Chiều dài:2000

					÷10.000 mm
5	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp, căn chỉnh.	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
5.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
5.2	Mỏ lét	Chiếc	02		Chiều dài L150÷ L500
5.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
5.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
5.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
5.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
6	Kìm	Bộ	19	Thực hiện các bài thực hành tháo lắp	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
6.1	Kìm nguội	Chiếc	01		
6.2	Kìm tháo phanh	Chiếc	01		
7	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Đúng quy cách để sử dụng an toàn trong quá trình thực hiện mô đun	-Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
7.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
7.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
7.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.

8	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện các bài giảng về cấu tạo, thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
8.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
8.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
8.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
8.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
9	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	-Loại thông dụng trên thị trường - Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
10	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	-Loại thông dụng trên thị trường - Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
10	Khóa cáp các loại	Bộ	06	Để khóa đầu cáp khi thực tập nâng hạ, di chuyển thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất. Khóa cáp: $\Phi 8 \div \Phi 37$ mm
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
10.1	Khóa sừng	Chiếc	06		
10.2	Khóa rên	Chiếc	06		
10.3	Khóa nôm	Chiếc	06		
11	Múp	Bộ	06	Làm trực quan khi thực hiện bài giảng nâng hạ, di chuyển thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
11.1	Múp 1 puly	Chiếc	1		Tải trọng nâng: 1 ÷ 5 tấn
11.2	Múp nhiều puly	Chiếc	1		Tải trọng nâng: 3 ÷ 10 tấn
12	Xích các loại	Bộ	01	Để thực hiện các bài giảng cấu tạo, nâng hạ thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
12.1	Xích hàn	Dây	01		

12.2	Xích bản lề	Dây	01		
13	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm trực quan thực hiện bài giảng nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
13.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷0,36 mét
13.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
13.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
14	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm trực quan khi thực hiện bài giảng cấu tạo, thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
14.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.
15	Tời các loại	Bộ	03	Đủ tính năng kỹ thuật để thực hiện các bài tháo lắp, bảo và nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

15.1	Tời quay tay	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷ 5 tấn
15.2	Tời lắc tay	Chiếc	01		Tải trọng: 1,5 ÷ 3 tấn.
15.3	Tời điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn
16	Con lăn	Cái	12	Tròn đều để di chuyển thiết bị khi thực hiện mô đun	- Đường kính: Φ 90 ÷ Φ 110mm - Chiều dài: 800 ÷ 1500 mm
17	Xà beng	Cái	06	Thực hiện được các thao tác cơ bản	- Đường kính: Φ22 ÷ Φ30 mm - Chiều dài: 1200 ÷ 1500 mm
18	Xà cày	Cái	06	Thực hiện được các thao tác cơ bản	- Đường kính: Φ10 ÷ Φ20mm - Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
19	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
20	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500Ansi lument.

**Bảng 18: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT MÁY GIA CÔNG KIM LOẠI**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 24

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy tiện	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Công suất động cơ: ≤ 4,5KW Nguồn điện: 220/380V Tần số: 50/60 Hz
2	Máy khoan	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh	Nguồn điện: 220/380 V Tần số: 50/60 Hz Đường kính lỗ khoan ≤ φ 25 mm
3	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/ 3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
4	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w
5	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w
6	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
7	Xe nâng	Cái	01	nâng chuyên thiết bị khi thực hiện lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường Tải trọng: 2 - 3 tấn

8	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn gần nhất: 0,5 ÷ 1 mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
9	Máy kinh vĩ	Bộ	03	Thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự gần nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
10	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đề nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
11	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
11.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
11.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
11.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
12	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
13	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
14	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận	Loại thông dụng trên

				tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	thị trường - Kích thước: 2000 ÷ 5000 mm
15	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
15.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
15.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
16	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
16.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0 ÷ 25; 25 ÷ 50; 50 ÷ 75; 75 ÷ 125 mm
16.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50 ÷ 63; 35 ÷ 175; 76 ÷ 600 mm
16.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
16.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
17	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2 ÷ 10 mm
17.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2 ÷ 10 mm
17.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
18	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Đúng quy cách để sử dụng an	-Loại thông dụng trên thị trường.

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			toàn trong quá trình thực hiện mô đun	
18.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
18.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
18.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
19	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm trực quan thực hiện bài giảng nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
19.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷ 0,36 mét
19.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
19.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
20	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm trực quan khi thực hiện bài giảng cấu tạo, thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
20.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.

21	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp, căn chỉnh.	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
21.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷ L500
21.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
21.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
21.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
21.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
22	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
22.1	Kìm hàn	Chiếc	01		
22.2	Búa gõ xi		01		
23	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
23.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
23.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
23.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
23.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
24	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

24.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
24.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
24.3	Găng tay	Bộ	01		
25	Giá căng tâm	Bộ	06	Dễ di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
26	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.
27	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25$ mm Trọng lượng: 0,05 ÷ 0,3 kg.
28	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
29	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
30	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
31	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22 \div \Phi 30$ mm Chiều dài: 1000 ÷ 1500 mm
32	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10 \div \Phi 20$ mm Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
33	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
34	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 19: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT MÁY BƠM**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 25

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy bơm hướng trục ngang	Chiếc	03	Kích thước, trọng lượng phù hợp để thực hành lắp đặt, căn chỉnh máy bơm	Công suất động cơ: $\geq 4,5$ kw Điện áp: 220/ 380 V
2	Máy bơm hướng trục đứng	Chiếc	03	Kích thước, trọng lượng phù hợp để thực hành lắp đặt, căn chỉnh máy bơm	Công suất động cơ: ≥ 10 kw. Điện áp: 220/380 V.
3	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/ 3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
4	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: $250w \div 1000$ w
5	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: $500w \div 1500$ w
6	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : $60A \div 150A$

7	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
8	Máy kinh vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
9	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đề nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
10	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
10.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
10.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
10.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
10.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
11	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
12	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
13	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷ 5000 mm

14	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
14.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
15	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
15.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
15.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
15.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
15.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
16	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
16.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
16.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
16.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
17	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
17.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su

17.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.	
18	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						
18.1	Kích răng	Chiếc	01			Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
18.2	Kích vít	Chiếc	01			Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷0,36 mét
18.3	Kích thủy lực	Chiếc	01			Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
18.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m	
19	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						
19.1	Pa lăng xích	Chiếc	01			Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷12 mét
19.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷15 mét.	
20	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						
20.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn	

20.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷ L500
20.3	Hộp clê khâu	Hộp	01		Kích thước khâu: 6÷42mm Có tay nối dài
20.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
20.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
20.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
21	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kìm hàn	Chiếc	01		
21.2	Búa gỗ xỉ		01		
22	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
22.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
22.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
22.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
22.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
23	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
23.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
23.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
23.3	Găng tay	Bộ	01		
24	Giá căng tâm	Bộ	06	Để di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống Φ 40 ÷ Φ 48 mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷

					1000 mm.
25	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.
26	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25$ mm Trọng lượng: 0,05 ÷ 0,3 kg.
27	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
28	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
29	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
30	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22 \div \Phi 30$ mm Chiều dài: 1000 ÷ 1500 mm
31	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10 \div \Phi 20$ mm Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
32	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
33	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 20: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT BĂNG TẢI**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 26

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình băng tải đai cao su	Bộ	01	Kích thước phù hợp, có đủ các bộ phận để giảng dạy về cấu tạo, lắp đặt, căn chỉnh	Hoạt động được Mô hình đảm bảo đúng hình dáng của băng tải
2	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
3	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w
4	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w
5	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
6	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷

					1 mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
7	Máy kinh vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
8	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đề nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
9	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
9.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
9.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
9.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
9.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
10	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đế có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vặn.
11	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
12	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
13	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷ 5000 mm

14	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
14.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03			Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
14.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số	
15	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
15.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04			Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
15.2	Pan me đo trong	Chiếc	03			Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
15.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03			Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
15.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số	
16	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
16.1	Căn chữ U	Chiếc	01			Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
16.2	Căn bằng	Chiếc	01			Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
16.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10	
17	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
17.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06			Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
17.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su	

17.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.	
18	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						
18.1	Kích răng	Chiếc	01			Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
18.2	Kích vít	Chiếc	01			Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷0,36 mét
18.3	Kích thủy lực	Chiếc	01			Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
18.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m	
19	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						
19.1	Pa lăng xích	Chiếc	01			Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷12 mét
19.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷15 mét.	
20	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						
20.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn	

20.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷ L500
20.3	Hộp clê khâu	Hộp	01		Kích thước khâu: 6÷42mm Có tay nối dài
20.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
20.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
20.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
21	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kìm hàn	Chiếc	01		
21.2	Búa gỗ xỉ		01		
22	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
22.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
22.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
22.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
22.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
23	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
23.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
23.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
23.3	Găng tay	Bộ	01		
24	Giá căng tâm	Bộ	06	Để di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống Φ 40 ÷ Φ 48 mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷

					1000 mm.
25	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.
26	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25$ mm Trọng lượng: 0,05 ÷ 0,3 kg.
27	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
28	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
29	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
30	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22 \div \Phi 30$ mm Chiều dài: 1000 ÷ 1500 mm
31	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10 \div \Phi 20$ mm Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
32	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
33	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 21: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT CẦU TRỤC**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môđun: MĐ 27

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Cầu trục hai dầm	Chiếc	01	Kích thước phù hợp, có đủ các bộ phận để giảng dạy về cấu tạo, lắp đặt, căn chỉnh	+ Tải trọng nâng: ≤ 10 tấn + Chiều cao nâng: ≤ 8m. + Khẩu độ dầm: ≤ 15 m. + Chiều dài ray: ≥ 10m
2	Cầu trục một dầm	Chiếc	01	Kích thước phù hợp, có đủ các bộ phận để giảng dạy về cấu tạo, lắp đặt, căn chỉnh	+ Tải trọng nâng: ≤ 5 tấn + Chiều cao nâng: ≤ 8m. + Khẩu độ dầm: ≤ 15 m. + Chiều dài ray: ≥ 10m.
3	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Thao tác thuận tiện, dùng trong quá trình thực hành lắp đặt	Được chế tạo từ thép ống $\Phi 25 \div \Phi 35$ mm. Chiều cao: Từ 1200 ÷ 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
4	Xe cẩu bánh lốp	Chiếc	01	Phù hợp, nâng chuyên kết cấu khi lắp dựng, căn chỉnh	Tải trọng nâng: 10 ÷ 50 tấn
5	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤

					450 mm
6	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w
7	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w
8	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
9	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
10	Máy kinh vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
11	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đỡ nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
12	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
12.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
12.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05

					mm/m
12.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
12.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
13	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đế có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vặn.
14	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để thực hiện được bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn. Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
14.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm. Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
15	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
16	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷10.000 mm
17	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷5000 mm
18	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm

18.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
19	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
19.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
19.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
19.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
20	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
20.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
20.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
21	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
21.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
21.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
22	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

22.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
22.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷ 0,36 mét
22.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
22.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
23	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
23.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
23.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.
24	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
24.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
24.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷ L500
24.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
24.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc

					đồng hồ.
24.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
24.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
25	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Kìm hàn	Chiếc	01		
25.2	Búa gõ xỉ		01		
26	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
27	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
27.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
27.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
27.3	Găng tay	Bộ	01		
28	Giá căng tâm	Bộ	06	Dễ di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
29	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước khi thực hành căn chỉnh	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng

30	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.
31	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25\text{mm}$ Trọng lượng: 0,05 ÷ 0,3 kg.
32	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
33	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
34	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
35	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22 \div \Phi 30\text{ mm}$ Chiều dài: 1000 ÷ 1500 mm
36	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10 \div \Phi 20\text{ mm}$ Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
37	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
38	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng $\geq 2500\text{Ansi lument}$.

**Bảng 22: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT MÁY NGHIỀN NGUYÊN LIỆU**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 28

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình máy nghiền nguyên liệu	Chiếc	01	Kích thước, trọng lượng phù hợp để thực hành lắp đặt	- Hoạt động được - Mô hình đảm bảo đúng hình dáng của máy nghiền nguyên liệu
2	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Thao tác thuận tiện, dùng trong quá trình thực hành lắp đặt	Được chế tạo từ thép ống $\Phi 25 \div \Phi 35$ mm. Chiều cao: Từ 1200 ÷ 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
3	Xe cẩu bánh lốp	Chiếc	01	Phù hợp, nâng chuyển kết cấu khi lắp dựng, căn chỉnh	Tải trọng nâng: 10 ÷ 50 tấn
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
5	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w
6	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w
7	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện	Loại thông dụng trên thị trường

				các bài thực hành hàn điện cơ bản	Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
8	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
9	Máy kính vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
10	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đề nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
11	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
11.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
11.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
11.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
12	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đế có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vặn.

13	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để thực hiện được bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn. Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
13.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm. Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
14	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
15	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷10.000 mm
16	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷5000 mm
17	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
17.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiển số
18	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
18.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63;

					35÷175; 76 ÷ 600 mm
18.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
18.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
19	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
20	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
21	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
21.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷0,36 mét
21.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng:

					0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
21.4	Kịch bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
22	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
22.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷12 mét
22.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷15 mét.
23	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
23.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
23.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷L500
23.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
23.4	Clê lục	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
23.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
23.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
24	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
24.1	Kìm hàn	Chiếc	01		

24.2	Búa gõ xỉ		01		
25	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
26.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
26.3	Găng tay	Bộ	01		
27	Giá căng tâm	Bộ	06	Để di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
28	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước khi thực hành căn chỉnh	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng
29	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.
30	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25$ mm Trọng lượng: 0,05 ÷

				tâm	0,3 kg.
31	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
32	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
33	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
34	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22$ ÷ $\Phi 30$ mm Chiều dài: 1000 ÷ 1500 mm
35	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10$ ÷ $\Phi 20$ mm Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
36	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
37	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 23: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT LÒ NUNG CLINKER**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 29

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình lò nung Clinker	Chiếc	01	Kích thước phù hợp, có đủ các bộ phận để giảng dạy về cấu tạo, lắp đặt, căn chỉnh	Hoạt động được Mô hình đảm bảo đúng hình dáng của máy nghiền nguyên liệu.
2	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Thao tác thuận tiện, dùng trong quá trình thực hành lắp đặt	Được chế tạo từ thép ống $\Phi 25 \div \Phi 35$ mm. Chiều cao: Từ 1200 \div 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
3	Xe cầu bánh lốp	Chiếc	01	Phù hợp, nâng chuyển kết cấu khi lắp dựng, căn chỉnh	Tải trọng nâng: 10 \div 50 tấn
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: \leq 450 mm
5	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w \div 1000 w
6	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 500w \div 1500 w

7	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
8	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1 mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
9	Máy kinh vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
10	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đề nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
11	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
11.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
11.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
11.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
12	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đế có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vặn.

13	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để thực hiện được bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn. Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
13.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm. Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
14	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
15	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
16	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷ 5000 mm
17	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
17.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
18	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷ 75; 75÷125 mm
18.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63;

					35÷175; 76 ÷ 600 mm
18.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
18.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
19	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
20	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
21	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
21.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷0,36 mét
21.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng:

					0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
21.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
22	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
22.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷12 mét
22.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷15 mét.
23	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
23.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
23.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷L500
23.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
23.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
23.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
23.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
24	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
24.1	Kìm hàn	Chiếc	01		

24.2	Búa gõ xỉ		01		
25	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
26.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
26.3	Găng tay	Bộ	01		
27	Giá căng tâm	Bộ	06	Để di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
28	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước khi thực hành căn chỉnh	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng
29	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.
30	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25$ mm Trọng lượng: 0,05 ÷

				tâm	0,3 kg.
31	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
32	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
33	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
34	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22$ ÷ $\Phi 30$ mm Chiều dài: 1000 ÷ 1500 mm
35	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10$ ÷ $\Phi 20$ mm Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
36	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
37	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 24 DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT LỌC BỤI TĨNH ĐIỆN**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 30

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình lọc bụi tĩnh điện	Chiếc	01	Kích thước phù hợp, có đủ các bộ phận để giảng dạy về cấu tạo, lắp đặt, căn chỉnh	Hoạt động được Mô hình đảm bảo đúng hình dáng của lọc bụi tĩnh điện
2	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Thao tác thuận tiện, dùng trong quá trình thực hành lắp đặt	Được chế tạo từ thép ống $\Phi 25 \div \Phi 35$ mm. Chiều cao: Từ 1200 ÷ 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
3	Xe cầu bánh lốp	Chiếc	01	Phù hợp, nâng chuyển kết cấu khi lắp dựng, căn chỉnh	Tải trọng nâng: 10 ÷ 50 tấn
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
5	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w
6	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w

7	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
8	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn gần nhất: 0,5 ÷ 1 mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
9	Máy kinh vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự gần nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
10	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đề nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
11	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
11.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
11.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
11.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
12	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đế có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vặn.

13	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để thực hiện được bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn. Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
13.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm. Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
14	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
15	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
16	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷ 5000 mm
17	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
17.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
18	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷ 75; 75÷125 mm
18.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63;

					35÷175; 76 ÷ 600 mm
18.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
18.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
19	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
20	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
21	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
21.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷0,36 mét
21.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng:

					0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
21.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
22	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
22.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷12 mét
22.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷15 mét.
23	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
23.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
23.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷L500
23.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
23.4	Clê lục	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
23.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
23.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
24	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
24.1	Kìm hàn	Chiếc	01		

24.2	Búa gõ xỉ		01		
25	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
26.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
26.3	Găng tay	Bộ	01		
27	Giá căng tâm	Bộ	06	Dễ di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
28	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước khi thực hành căn chỉnh	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng
29	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.
30	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25$ mm Trọng lượng: 0,05 ÷

				tâm	0,3 kg.
31	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
32	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
33	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
34	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22$ ÷ $\Phi 30$ mm Chiều dài: 1000 ÷ 1500 mm
35	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10$ ÷ $\Phi 20$ mm Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
36	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
37	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 25: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): THỰC TẬP SẢN XUẤT**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 31

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

- Thực tập ở các nhà máy chế tạo, lắp ráp cơ khí hoặc các công trường, các khu chế xuất, khu công nghiệp đang thi công...

- Vị trí thực tập có thiết bị tương ứng với các mô đun từ MĐ19 ÷ MĐ30.

- Trong quá trình thực tập được chia làm nhiều nhóm, kết hợp với các tổ sản xuất, dưới sự hướng dẫn của giáo viên kết hợp với cán bộ kỹ thuật và công nhân có kỹ năng nghề cao.

**Bảng 26: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT TUỐC BIN HƠI**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 32

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình tuốc bin hơi	Chiếc	01	Đủ các bộ phận để học cấu tạo, thực hành lắp đặt tuốc bin hơi.	Mô hình đảm bảo đúng hình dáng của tuốc bin hơi.
2	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Thao tác thuận tiện, dùng trong quá trình thực hành lắp đặt	Được chế tạo từ thép ống $\Phi 25 \div \Phi 35$ mm. Chiều cao: Từ 1200 ÷ 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
3	Xe cầu bánh lốp	Chiếc	01	Phù hợp, nâng chuyển kết cấu khi lắp dựng, căn chỉnh	Tải trọng nâng: 10 ÷ 50 tấn
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
5	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w
6	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w
7	Máy hàn hồ quang	Chiếc	01	Thao tác thuận	Loại thông dụng

	tay			tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
8	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
9	Máy kính vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
10	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Để nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
11	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
11.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
11.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
11.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
12	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đế có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vặn.

13	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để thực hiện được bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn. Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
13.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm. Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
14	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
15	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷10.000 mm
16	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷5000 mm
17	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
17.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
18	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
18.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63;

					35÷175; 76 ÷ 600 mm
18.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
18.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
19	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
20	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
21	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
21.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷0,36 mét
21.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng:

					0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
21.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
22	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
22.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷12 mét
22.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷15 mét.
23	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
23.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
23.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷L500
23.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
23.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
23.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
23.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
24	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
24.1	Kìm hàn	Chiếc	01		

24.2	Búa gõ xỉ		01		
25	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
26.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
26.3	Găng tay	Bộ	01		
27	Giá căng tâm	Bộ	06	Để di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
28	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước khi thực hành căn chỉnh	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng
29	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.
30	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25$ mm Trọng lượng: 0,05 ÷

				tâm	0,3 kg.
31	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
32	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
33	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
34	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22$ ÷ $\Phi 30$ mm Chiều dài: 1000 ÷ 1500 mm
35	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10$ ÷ $\Phi 20$ mm Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
36	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
37	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 27: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT KẾT CẤU KHUNG NHÀ CÔNG NGHIỆP**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 33

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Khung nhà công nghiệp.	Chiếc	01	Đủ các kết cấu để thực hành lắp đặt, căn chỉnh	Chiều rộng nhà: 12 ÷ 21 mét Chiều dài nhà: 18 ÷ 24 mét Chiều cao nhà: 6 ÷ 8 mét. Độ dốc mái: 15%. Khoảng cách các cột: 6 mét
2	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Thao tác thuận tiện, dùng trong quá trình thực hành lắp đặt	Được chế tạo từ thép ống $\Phi 25 \div \Phi 35$ mm. Chiều cao: Từ 1200 ÷ 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
3	Xe cẩu bánh lốp	Chiếc	01	Phù hợp, nâng chuyên kết cấu khi lắp dựng, căn chỉnh	Tải trọng nâng: 10 ÷ 50 tấn
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
5	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w
6	Máy khoan bê	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w

	tông			trong quá trình thực hiện mô đun	
7	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
8	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
9	Máy kinh vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
10	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Để nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
11	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
11.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
11.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
11.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm

12	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đề có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vặn.
13	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để thực hiện được bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn. Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
13.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm. Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
14	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bểng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
15	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
16	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷ 5000 mm
17	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
17.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
18	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				xuất
18.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
18.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
18.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
18.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
19	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
20	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
21	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m

21.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷ 0,36 mét
21.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
21.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
22	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
22.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
22.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.
23	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
23.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
23.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷ L500
23.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
23.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
23.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
23.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm

24	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
24.1	Kìm hàn	Chiếc	01		
24.2	Búa gõ xỉ		01		
25	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
26.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
26.3	Găng tay	Bộ	01		
26.4	Dây an toàn	Chiếc	03		Đảm bảo độ chắc chắn.
27	Giá căng tâm	Bộ	06	Dễ di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
28	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước khi thực hành căn chỉnh	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng
29	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây	Vật liệu: Thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5

				căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	kg.
30	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25\text{mm}$ Trọng lượng: $0,05 \div 0,3 \text{ kg.}$
31	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: $2 \div 7 \text{ kg.}$
32	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: $0,3 \div 0,5 \text{ kg.}$
33	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: $50 \div 70 \text{ kg.}$
34	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22 \div \Phi 30 \text{ mm}$ Chiều dài: $1000 \div 1500 \text{ mm}$
35	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10 \div \Phi 20 \text{ mm}$ Chiều dài: $400 \div 900 \text{ mm}$
36	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
37	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng $\geq 2500\text{Ansi lument.}$

**Bảng 28: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT THANG MÁY**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 34

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Thang máy	Chiếc	01	Loại phổ biến để thực hành lắp đặt, Cầu thang vận hành sau khi căn chỉnh đảm bảo các YCKT.	- Công suất động cơ: 5 ÷ 15 kw Vận tốc: 30 ÷ 90 m/p Trọng lượng chuyên chở: 450 ÷ 1350 kg. Khoảng mở cửa: 800 ÷ 1100 mm. Đường kính dây cáp chịu lực $d \geq 12$ mm.
2	Tời điện	Chiếc	01	Phù hợp để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 10 tấn. Đường kính tang: 100 ÷ 300 mm. Chiều dài cáp: Tối 300 m.
3	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Thao tác thuận tiện, dùng trong quá trình thực hành lắp đặt	Được chế tạo từ thép ống $\Phi 25 \div \Phi 35$ mm. Chiều cao: Từ 1200 ÷ 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
5	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w

				trong quá trình thực hiện mô đun	
6	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w
7	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
8	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
9	Máy kinh vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
10	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đỡ nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
11	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
11.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
11.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính

11.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
12	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đề có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vặn.
13	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để thực hiện được bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn. Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
13.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm. Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
14	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
15	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷10.000 mm
16	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷5000 mm
17	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
17.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số

18	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
18.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
18.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
18.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
19	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
20	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
21	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10

					Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
21.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷ 0,36 mét
21.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
21.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
22	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
22.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
22.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.
23	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
23.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miêng, 1 đầu tròn
23.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷ L500
23.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
23.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
23.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 châu, 3 châu

23.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
24	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
24.1	Kìm hàn	Chiếc	01		
24.2	Búa gỗ xỉ		01		
25	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
26.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
26.3	Găng tay	Bộ	01		
26.4	Dây an toàn	Chiếc	03		
27	Giá căng tâm	Bộ	06	Để di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
28	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước khi thực hành căn chỉnh	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng
29	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng	Bằng thép.

				để căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.
30	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25\text{mm}$ Trọng lượng: 0,05 ÷ 0,3 kg.
31	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
32	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
33	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
34	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22 \div \Phi 30\text{ mm}$ Chiều dài: 1000 ÷ 1500 mm
35	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10 \div \Phi 20\text{ mm}$ Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
36	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
37	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng $\geq 2500\text{Ansi lument.}$

**Bảng 29: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT MÁY PHÁT ĐIỆN**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 35

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy phát điện	Chiếc	01	Kích thước phù hợp, phù hợp để thực hành lắp đặt	Công suất: 5 KVA ÷ 100 KVA Tần số: 50 ÷ 60 Hz. Điện áp ra: 380 V
2	Xe cẩu bánh lốp	Chiếc	01	Tùy điều kiện cụ thể để chọn loại đủ tải trọng và tầm với, thực hành lắp đặt đảm bảo an toàn trong thi công	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất. - tải trọng nâng: 10 ÷ 50 tấn
3	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Thao tác thuận tiện, dùng trong quá trình thực hành lắp đặt	Được chế tạo từ thép ống Φ 25 ÷ Φ 35 mm. Chiều cao: Từ 1200 ÷ 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
5	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w
6	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w

7	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
8	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn gần nhất: 0,5 ÷ 1 mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
9	Máy kinh vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự gần nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
10	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đề nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
11	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
11.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
11.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
11.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
12	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đế có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vặn.

13	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để thực hiện được bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn. Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
13.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm. Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
14	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
15	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
16	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷ 5000 mm
17	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
17.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
18	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷ 75; 75÷125 mm
18.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63;

					35÷175; 76 ÷ 600 mm
18.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
18.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
19	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
20	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
21	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
21.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷0,36 mét
21.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng:

					0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
21.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
22	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
22.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷12 mét
22.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷15 mét.
23	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
23.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
23.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷L500
23.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
23.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
23.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
23.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
24	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
24.1	Kìm hàn	Chiếc	01		

24.2	Búa gỗ xỉ		01		
25	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
26.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
26.3	Găng tay	Bộ	01		
26.4	Dây an toàn	Chiếc	03		
27	Giá căng tâm	Bộ	06	Dễ di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
28	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước khi thực hành căn chỉnh	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng
29	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.
30	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25$ mm

				căn chỉnh trùng tâm	Trọng lượng: 0,05 ÷ 0,3 kg.
31	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
32	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
33	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
34	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22$ ÷ $\Phi 30$ mm Chiều dài: 1000 ÷ 1500 mm
35	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10$ ÷ $\Phi 20$ mm Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
36	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
37	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 30: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT THÁP TRAO ĐỔI NHIỆT**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 36

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình tháp trao đổi nhiệt.	Chiếc	01	Kích thước phù hợp, đủ các bộ phận cơ bản để thực hành lắp đặt	Mô hình đảm bảo hình dáng kích thước của tháp trao đổi nhiệt
2	Xe cầu bánh lốp	Chiếc	01	Tùy điều kiện cụ thể để chọn loại đủ tải trọng và tầm với, thực hành lắp đặt đảm bảo an toàn trong thi công	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất. -ải trọng nâng: 10 ÷ 50tấn
3	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Thao tác thuận tiện, dùng trong quá trình thực hành lắp đặt	Được chế tạo từ thép ống $\Phi 25 \div \Phi 35$ mm. Chiều cao: Từ 1200 ÷ 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
5	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w
6	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w

				thực hiện mô đun	
7	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
8	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
9	Máy kinh vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
10	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Để nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
11	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
11.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
11.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
11.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm

12	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đề có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vặn.
13	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để thực hiện được bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn. Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
13.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm. Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
14	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bểng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
15	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
16	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷ 5000 mm
17	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
17.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
18	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				xuất
18.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
18.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
18.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
18.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
19	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
20	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
21	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m

21.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷ 0,36 mét
21.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
21.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
22	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
22.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
22.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.
23	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
23.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
23.2	Mỏ lét	Chiếc	02		Chiều dài L150÷ L500
23.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
23.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
23.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
23.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm

24	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
24.1	Kìm hàn	Chiếc	01		
24.2	Búa gõ xỉ		01		
25	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
26.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
26.3	Găng tay	Bộ	01		
26.4	Dây an toàn	Chiếc	03		
27	Giá căng tâm	Bộ	06	Để di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
28	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước khi thực hành căn chỉnh	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng
29	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.

				thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	
30	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25\text{mm}$ Trọng lượng: $0,05 \div 0,3 \text{ kg.}$
31	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: $2 \div 7 \text{ kg.}$
32	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: $0,3 \div 0,5 \text{ kg.}$
33	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: $50 \div 70 \text{ kg.}$
34	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22 \div \Phi 30 \text{ mm}$ Chiều dài: $1000 \div 1500 \text{ mm}$
35	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10 \div \Phi 20 \text{ mm}$ Chiều dài: $400 \div 900 \text{ mm}$
36	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
37	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng $\geq 2500 \text{ Ansi lument.}$

**Bảng 31: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT MÁY NÉN KHÍ**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 37

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy nén khí	Chiếc	01	Kích thước phù hợp, để thực hành lắp đặt	- Điện áp: 380 V - Tần số: 50 Hz - Lưu lượng khí nén: Tối 30 m ³ / ph - Công suất: 5 kw ÷ 15 kw
2	Xe cầu bánh lốp	Chiếc	01	Tùy điều kiện cụ thể để chọn loại đủ tải trọng và tầm với, thực hành lắp đặt đảm bảo an toàn trong thi công	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất. - tải trọng nâng: 10 ÷ 50 tấn
3	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Thao tác thuận tiện, dùng trong quá trình thực hành lắp đặt	Được chế tạo từ thép ống Φ 25 ÷ Φ 35 mm. Chiều cao: Từ 1200 ÷ 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
5	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w
6	Máy khoan bê	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w

	tông			trong quá trình thực hiện mô đun	
7	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
8	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn gần nhất: 0,5 ÷ 1 mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
9	Máy kinh vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự gần nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
10	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Để nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
11	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
11.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
11.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
11.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm

12	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đề có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vặn.
13	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để thực hiện được bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn. Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
13.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm. Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
14	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bểng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
15	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
16	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷ 5000 mm
17	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
17.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
18	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				xuất
18.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
18.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
18.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
18.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
19	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
20	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
21	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m

21.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷ 0,36 mét
21.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
21.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
22	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
22.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
22.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.
23	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
23.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
23.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷ L500
23.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
23.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
23.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
23.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm

24	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
24.1	Kìm hàn	Chiếc	01		
24.2	Búa gõ xỉ		01		
25	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
26.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
26.3	Găng tay	Bộ	01		
26.4	Dây an toàn	Chiếc	03		
27	Giá căng tâm	Bộ	06	Để di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
28	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước khi thực hành căn chỉnh	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng
29	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.

				thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	
30	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25\text{mm}$ Trọng lượng: $0,05 \div 0,3 \text{ kg.}$
31	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: $2 \div 7 \text{ kg.}$
32	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: $0,3 \div 0,5 \text{ kg.}$
33	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: $50 \div 70 \text{ kg.}$
34	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22 \div \Phi 30 \text{ mm}$ Chiều dài: $1000 \div 1500 \text{ mm}$
35	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10 \div \Phi 20 \text{ mm}$ Chiều dài: $400 \div 900 \text{ mm}$
36	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
37	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng $\geq 2500 \text{ Ansi lument.}$

PHẦN B
DANH MỤC THIẾT BỊ
TỐI THIỂU CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ ĐUN
BẮT BUỘC VÀ DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI
THIỂU CHO TỪNG MÔ ĐUN TỰ CHỌN

**Bảng 32: DANH MỤC TỔNG HỢP CÁC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
DẠY NGHỀ LẮP ĐẶT THIẾT BỊ CƠ KHÍ
TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG NGHỀ**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên và lớp thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
A	THIẾT BỊ - DỤNG CỤ AN TOÀN			
1	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	1	Đầy đủ, đảm bảo nhận biết trang bị cứu thương
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
1.1	Các dụng cụ sơ cứu: panh, kéo, bông, gạc, cùn sát thương	Bộ	1	
1.2	Mô hình người dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân	Bộ	1	
1.3	Cáng cứu thương	Chiếc	1	
1.4	Tủ kính	Chiếc	1	
1.5	Xe đẩy	Chiếc	01	
2	Phương tiện phòng cháy, chữa cháy:	Bộ	01	Đủ chủng loại và số lượng theo TCVN về kỹ thuật phòng cháy, chữa cháy
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
2.1	Bình cứu hỏa	Chiếc	01	
2.2	Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	Chiếc	01	
2.3	Thang	Chiếc	01	
2.4	Xăng	Chiếc	01	
2.5	Cát	m ³	01	
2.6	Họng nước cứu hỏa	Chiếc	01	
2.7	Bể nước			Chứa được 1000 lít nước Không bị rò rỉ
3	Bảo hộ lao động	Bộ	03	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành các bài tập cơ bản của nghề
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			

3.1	Mặt nạ hàn	Chiếc	01	
3.2	Găng tay hàn	Bộ	01	
3.3	Giày bảo hộ	Bộ	01	
3.4	Mũ bảo hộ	Chiếc	01	
3.5	Kính hàn, kính bảo hộ	Chiếc	01	
3.6	Mặt nạ chống độc	Chiếc	01	
3.7	Quần áo bảo hộ	Bộ	01	Băng sợi amiăng chống cháy
3.8	Dây an toàn	Chiếc	01	
B	THIẾT BỊ - DỤNG CỤ ĐO			
4	Máy thử uốn vật liệu	Chiếc	01	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường. Mômen uốn tối đa đến 200 N.m
5	Máy thử xoắn vật liệu	Chiếc	01	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường. Mômen xoắn tối đa đến 200 N.m
6	Máy thử kéo, nén vật liệu	Chiếc	01	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường
7	Máy thử độ cứng	Chiếc	01	Đảm bảo yêu cầu của nhà sản xuất Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường
8	Máy soi tổ chức kim loại	Chiếc	01	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường
9	Mẫu so sánh độ bóng	Bộ	01	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Máy đo độ nhám	Chiếc	01	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất. Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
11	Máy thủy bình	Bộ	03	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm.

				Khoảng cách nhìn gần nhất: 0,5 ÷ 1mét. Chiều dài ống kính:100 ÷ 200 mm.
12	Máy kính vĩ	Bộ	03	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
13	Thước cặp	Bộ	06	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
13.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03	Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
13.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01	Có đồng hồ hiện số
14	Thước lá	Chiếc	06	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
15	Thước cuộn	Chiếc	06	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc. Chiều dài:2000 ÷10.000 mm
16	Thước cầu	Chiếc	03	Loại thông dụng trên thị trường. Kích thước: 2000 ÷5000 mm
17	Thước đo góc	Chiếc	06	Loại thông dụng trên thị trường. Giá trị đo: 0 ⁰ ÷ 360 ⁰
18	Pan me	Bộ	06	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
18.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04	Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
18.2	Pan me đo trong	Chiếc	03	Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
18.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03	Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
18.4	Pan me điện tử	Chiếc	01	Có đồng hồ hiện số
19	Đồng hồ so	Bộ	06	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đế có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vặn.
20	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
20.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01	Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn.Vít kiểm:

				Điều chỉnh dễ dàng
20.2	Căn lá	Chiếc	01	Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm. Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
21	Dưỡng kiểm tra	Chiếc	06	Loại thông dụng trên thị trường
22	Khối V - Trục kiểm	Chiếc	06	Loại thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường.
23	Nivô	Bộ	01	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
23.1	Ni vô khung	Chiếc	02	Độ chính xác: 0,02 mm/m
23.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02	Độ chính xác: 0,05 mm/m
23.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02	Đế ni vô có từ tính
23.4	Ni vô thước	Chiếc	02	Chiều dài: 500÷1000mm
24	Căn đệm các loại	Bộ	06	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
24.1	Căn chữ U	Chiếc	01	Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
24.2	Căn bằng	Chiếc	01	Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
24.3	Căn vát	Chiếc	01	Được gia công từ thép $\delta 10$
25	Đồng hồ đo điện vạn năng	Chiếc	03	Loại thông dụng trên thị trường Thang đo: + Đo điện áp: 0,1 - 1000 DCV + Đo điện áp: 10 - 1000 ACV + Đo điện trở: 1 - 10 K Ω + Đo dòng 1 chiều: 50 - 250
C	DỤNG CỤ			
26	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
26.1	Clê	Chiếc	12	Một đầu miệng, 1 đầu tròn
26.2	Mỏ lét	Chiếc	02	Chiều dài L150÷ L500
26.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01	Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
26.4	Clê lực	Chiếc	02	Dạng tay đòn hoặc đồng

				hồ.
26.5	Vam	Chiếc	02	Loại 2 chấu, 3 chấu
26.6	Lục lăng	Chiếc	05	Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
27	Kìm	Bộ	19	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>			
27.1	Kìm nguội	Chiếc	01	
27.2	Kìm tháo phanh	Chiếc	01	
28	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
28.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06	Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
28.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06	Chiều dài: 150÷ 300 mm Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
28.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02	Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
29	Dũa	Bộ	19	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
29.1	Dũa dẹt	Chiếc	1	Chiều dài: 200 ÷400mm Răng kép
29.2	Dũa tròn	Chiếc	1	Chiều dài: 200 ÷400mm Răng kép
29.3	Dũa tam giác	Chiếc	1	Chiều dài: 200 ÷400mm Răng kép
29.4	Dũa lòng mo	Chiếc	1	Chiều dài: 200 ÷400mm Răng kép
30	Cưa kim loại cầm tay	Cái	19	Loại thông dụng trên thị trường.
31	Đục	Bộ	19	Loại thông dụng trên thị trường Đạt độ cứng theo tiêu chuẩn
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
31.1	Đục bằng	Chiếc	01	
31.2	Đục nhọn	Chiếc	01	
32	Dụng cụ cạo rà	Bộ	18	Loại thông dụng trên thị trường. Đạt độ cứng theo tiêu chuẩn
33	Búa tạ	Chiếc	06	Loại thông dụng trên thị trường

				Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
34	Búa tay			Loại thông dụng trên thị trường + Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
35	Ê tô - Bàn nguội	Bộ	19	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
35.1	Ê tô	Chiếc	01	Hàm 150 ÷ 200 mm
35.2	Bàn nguội	Chiếc	01	Bàn đơn (hoặc kép)
36	Đe	Chiếc	06	Loại phổ thông trên thị trường Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
37	Khối D	Chiếc	06	-Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước min: (100x100x120) mm
38	Bộ dụng cụ lấy dầu	Bộ	06	Loại thông dụng. Chấm và vạch được dầu
39	Bàn mấp	Chiếc	06	-Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước min: (300 x 400) mm
40	Dụng cụ nghề điện	Bộ	06	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nghề điện, an toàn trong quá trình sử dụng. Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>			
40.1	Bút thử điện	Chiếc	01	
40.2	Kìm điện	Chiếc	01	
40.3	Kìm tách vỏ	Chiếc	01	
41	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
41.1	Kìm hàn	Chiếc	01	
41.2	Búa gõ xỉ		01	
42	Bộ gá phôi	Chiếc	06	Loại thông dụng trên thị trường
43	Con lăn	Cái	12	Đường kính: Φ 90 ÷ Φ 110mm Chiều dài: 800 ÷ 1500 mm
44	Ống thủy	Mét	30	Ống nhựa φ10, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng

45	Xà beng	Cái	06	Đường kính: $\Phi 22 \div \Phi 30$ mm Chiều dài: 1200 \div 1500 mm
46	Xà cày	Cái	06	Đường kính: $\Phi 10 \div \Phi 20$ mm Chiều dài: 400 \div 900 mm
47	Giá căng tâm	Bộ	06	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 \div 1800 mm. Giá ngang: 700 \div 1000 mm.
48	Quả nặng	Quả	24	Bằng thép. Trọng lượng: 3 \div 5 kg.
49	Dọi	Quả	48	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25$ mm Trọng lượng: 0,05 \div 0,3 kg.
D	THIẾT BỊ CHUYÊN NGÀNH			
50	Máy khoan bàn	Chiếc	02	Đường kính lỗ khoan lớn nhất: 20 mm.
51	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Đường kính lỗ khoan lớn nhất: $\phi 45$ mm
52	Máy tiện	Chiếc	01	Công suất động cơ: $\leq 4,5$ KW Nguồn điện: 220/380V Tần số: 50/60 Hz
53	Máy khoan cần	Chiếc	01	Đường kính lỗ khoan lớn nhất: $\phi 25$ mm
54	Máy mài 2 đá để bàn	Chiếc	01	Đường kính đá: ≤ 250 mm
55	Máy mài đứng 2 đá	Chiếc	01	Đường kính đá: Tới 450 mm
56	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	06	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A \div 150A
57	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Công suất động cơ: 250w \div 1000 w
58	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Công suất động cơ: 500w \div 1500 w
59	Máy bơm hướng trục ngang	Chiếc	03	Công suất động cơ: $\geq 4,5$ kw Điện áp: 220/ 380 V
60	Máy bơm hướng trục đứng	Chiếc	03	Công suất động cơ: ≥ 10

				kw. Điện áp: 220/380 V.
61	Cầu trục hai dầm	Chiếc	01	Tải trọng nâng: ≤ 10 tấn Chiều cao nâng: ≤ 8 m. Khẩu độ dầm: ≤ 15 m. Chiều dài ray: ≥ 10 m
62	Cầu trục một dầm	Chiếc	01	Tải trọng nâng: ≤ 5 tấn Chiều cao nâng: ≤ 8 m. Khẩu độ dầm: ≤ 15 m. Chiều dài ray: ≥ 10 m.
63	Xe nâng	Cái	01	Loại thông dụng trên thị trường Tải trọng nâng: 2 - 3 tấn
64	Xe cầu bánh lốp	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 10 ÷ 50 tấn
65	Khóa cáp các loại	Bộ	06	Loại thông dụng trên thị trường. Khóa đường kính cáp: $\leq \Phi 37$ mm.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
65.1	Khóa sừng	Chiếc	02	
65.2	Khóa rên	Chiếc	02	
65.3	Khóa nêm	Chiếc	01	
66	Múp	Bộ	06	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
66.1	Múp 1 pully	Chiếc	1	Tải trọng nâng: 1 ÷ 5 tấn
66.2	Múp nhiều pully	Chiếc	1	Tải trọng nâng: 3 ÷ 10 tấn
67	Xích các loại	Bộ	01	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
67.1	Xích hàn	Dây	01	
67.2	Xích bản lề	Dây	01	
68	Kích	Bộ	01	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
68.1	Kích răng	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 10 Chiều cao nâng: 0,4 ÷ 0,6 m
68.2	Kích vít	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25 ÷ 0,36 mét
68.3	Kích thủy lực	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
68.4	Kích bàn	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 1 ÷ 10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m

69	Pa lăng	Bộ	01	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
69.1	Pa lăng xích	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
69.2	Pa lăng điện	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.
70	Tời các loại	Bộ	03	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
70.1	Tời quay tay	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 0,5÷ 5 tấn
70.2	Tời lắc tay	Chiếc	01	Tải trọng: 1,5 ÷ 3 tấn.
70.3	Tời điện	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn
71	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
72	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Được chế tạo từ thép ống Φ 25 ÷ Φ 35 mm. Chiều cao: Từ 1200 ÷ 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
73	Mạch điện cơ bản	Bộ	06	Loại thông dụng trên thị trường. Đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật của nghề điện
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
73.1	Tụ điện	Chiếc	1	
73.2	Điện trở	Chiếc	1	
73.3	Cuộn dây	Chiếc	1	
73.4	Nguồn điện	Chiếc	1	
74	Mạch điện chiếu sáng đơn giản	Bộ	06	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
74.1	Bộ đèn tròn	Chiếc	03	Đui đèn Bóng đèn tròn.
74.2	Bộ đèn huỳnh quang	Chiếc	03	Máng điện, Bóng túyp, Chân lưu, Tắc te
74.3	Cầu dao	Chiếc	03	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn theo yêu cầu của nghề điện
74.4	Cầu chì	Chiếc	03	
74.5	Bảng giá thiết bị	Chiếc	03	
75	Động cơ điện	Chiếc	06	Điện áp: 220V/ 380V

				Công suất động cơ: 250W ÷ 1000W
76	Khởi động từ	Chiếc	06	Điện áp: 380V Dòng điện: 5A ÷ 30A.
E	MÔ HÌNH VÀ THIẾT BỊ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO			
77	Mô hình các khối hình học cơ bản	Bộ	01	Thể hiện giao tuyến của mặt phẳng với các khối hình học cơ bản, giao tuyến các khối hình học cơ bản.
78	Mô hình các dạng mối ghép	Chiếc	06	Các chi tiết máy đơn giản thể hiện các dạng mối ghép lỏng, mối ghép chặt hay mối ghép trung gian Vật liệu kim loại hoặc phi kim loại.
79	Mô hình mô phỏng	Bộ	06	Vật liệu: Kim loại hoặc phi kim loại.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
79.1	Mô hình hệ lực phẳng	Chiếc	1	
79.2	Mô hình mô phỏng mô men	Chiếc	1	
79.3	Mô hình ngẫu lực	Chiếc	1	
80	Mô hình các mối ghép	Bộ	06	Cắt bỏ ¼, thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
80.1	Mối ghép ren	Chiếc	1	
80.2	Mối ghép then	Chiếc	1	
80.3	Mối ghép đinh tán	Chiếc	1	
80.4	Mối ghép Chốt	Chiếc	1	
80.5	Mối ghép hàn	Chiếc	1	
81	Mô hình Cổng trục	Chiếc	06	Hoạt động được Đảm bảo đúng hình dáng, kết cấu của thiết bị thật
82	Mô hình băng tải đai cao su	Bộ	01	Kích thước phù hợp, có đủ các bộ phận để giảng dạy về cấu tạo, lắp đặt, căn chỉnh
83	Mô hình máy nghiền nguyên liệu	Chiếc	01	Hoạt động được Mô hình đảm bảo đúng hình dáng của máy nghiền nguyên liệu
84	Mô hình lò nung Clinker	Chiếc	01	Hoạt động được

				Mô hình đảm bảo đúng hình dáng của máy nghiền nguyên liệu.
85	Mô hình lọc bụi tĩnh điện	Chiếc	01	Hoạt động được Mô hình đảm bảo đúng hình dáng của lọc bụi tĩnh điện
86	Mẫu vật liệu	Bộ	05	Làm trực quan khi thực hiện bài giảng kim loại, kim loại màu, hợp kim.
87	Các cơ cấu truyền chuyển động quay	Bộ	1	Chi tiết ở các bộ phận máy Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
87.1	Bộ truyền đai	Chiếc	1	
87.2	Bộ truyền xích	Chiếc	1	
87.3	Bộ truyền bánh răng	Chiếc	1	
88	Ổ trục - khớp nối	Bộ	06	Chi tiết ở các bộ phận máy Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
88.1	Ổ lăn	Chiếc	1	
88.2	Ổ trượt	Chiếc	1	
88.3	Khớp nối	Chiếc	1	
89	Chi tiết máy	Bộ	06	Chi tiết ở các bộ phận máy
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
89.1	Trục trơn	Chiếc	01	
89.2	Trục bậc	Chiếc	01	
89.3	Ổ lăn	Chiếc	01	
90	Bộ nối trục	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hiện các bài tập cơ bản
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
90.1	Chốt đàn hồi	Chiếc	02	
90.2	Then hoa	Chiếc	02	
90.3	Vấu	Chiếc	02	
91	Máy vi tính	Bộ	01	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm
92	Máy chiếu vật thể	Chiếc	01	Độ phân giải: 410÷850 KP Độ thu phóng: Zoom 8X và Zoom kỹ thuật số 3X Góc quay 0 ÷ 90 ⁰
93	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 33: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT TUỐC BIN HƠI**

(Kèm theo bảng danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí cho các môn học, mô đun bắt buộc trình độ cao đẳng nghề)

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ32

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình tuốc bin hơi	Chiếc	01	- Mô hình có các bộ phận cơ bản của tuốc bin hơi. - Mô hình hoạt động được.

Bảng 34: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT KẾT CẤU KHUNG NHÀ CÔNG NGHIỆP
(Kèm theo bảng danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí cho các môn học, mô đun bắt buộc trình độ cao đẳng nghề)

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ33

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Khung nhà công nghiệp	Chiếc	01	<ul style="list-style-type: none"> - Chiều rộng nhà: 12 ÷ 21 mét - Chiều cao nhà: 6 ÷ 8 mét. - Độ dốc mái: 15%. - Khoảng cách các cột: 6 mét

**Bảng 35: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT THANG MÁY**

(Kèm theo bảng danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí cho các môn học, mô đun bắt buộc trình độ cao đẳng nghề)

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ34

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Thang máy	Chiếc	01	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất động cơ: 5 ÷ 15 kw - Vận tốc: 30 ÷ 90 m/p - Trọng lượng chuyên chở: 450 ÷ 1350 kg. - Khoảng mở cửa: 800 ÷ 1100 mm. - Phòng thang: (1400x850) ÷ (1400x1400) mm - Hồ thang: 1750 x 1750 mm - Đường kính dây cáp chịu lực $d \geq 12$ mm.

**Bảng 36: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT MÁY PHÁT ĐIỆN**

(Kèm theo bảng danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí cho các môn học, mô đun bắt buộc trình độ cao đẳng nghề)

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ35

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy phát điện	Chiếc	01	- Công suất: 5 KVA ÷ 100 KVA - Tần số: 50 ÷ 60 Hz. - Điện áp ra: 380 V - Máy phát đảm bảo đúng thông số theo thiết kế

**Bảng 37: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT THÁP TRAO ĐỔI NHIỆT**

(Kèm theo bảng danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí cho các môn học, mô đun bắt buộc trình độ cao đẳng nghề)

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ36

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình tháp trao đổi nhiệt.	Chiếc	01	<ul style="list-style-type: none"> - Gồm 5 tầng Cyclon đường kính của các tầng: Từ 0,5 ÷ 1,0 mét - Chiều cao của toàn bộ tháp: tới 7,5 mét. - Mô hình đảm bảo đúng hình dáng, kết cấu của tháp. - Mô hình hoạt động được.

**Bảng 38: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT MÁY NÉN KHÍ**

(Kèm theo bảng danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí cho các môn học, mô đun bắt buộc trình độ cao đẳng nghề)

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ37

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy nén khí	Chiếc	01	Loại thông dụng trên thị trường - Điện áp: 380 V - Tần số: 50 Hz - Lưu lượng khí nén: Tối 30 m ³ / ph - Công suất: 5 kw ÷ 15 kw - Áp suất làm việc: 0,6 Mpa ÷ 1,3 Mpa

**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
DẠY NGHỀ
LẮP ĐẶT THIẾT BỊ CƠ KHÍ**

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

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí
Mã nghề: 40521902
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Năm 2011

MỤC LỤC

STT	Tên danh mục thiết bị	Trang
2	Danh sách Hội đồng thẩm định danh mục thiết bị dạy nghề, nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí	4
3	Phần thuyết minh	5
	Phần A: Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí theo từng môn học, mô đun bắt buộc và theo từng mô đun tự chọn, trình độ trung cấp nghề	7
4	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vẽ kỹ thuật.	8
5	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Dung sai và lắp ghép.	9
6	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cơ kỹ thuật.	10
7	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vật liệu cơ khí	11
8	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Kỹ thuật an toàn và bảo hộ lao động.	12
9	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Đo kiểm kích thước và vị trí.	14
10	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Nguội cơ bản.	19
11	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Lắp mạch điện đơn giản.	22
12	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Hàn điện cơ bản.	24
13	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Bảo dưỡng – sử dụng máy và thiết bị nâng đơn giản.	26
14	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Lắp đặt máy gia công kim loại.	31
15	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Lắp đặt máy bơm.	36
16	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Lắp đặt băng tải.	42
17	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Lắp đặt cầu trục.	47
18	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Lắp đặt lò nung clinker.	53

19	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (bắt buộc): Lắp đặt thiết bị lọc bụi tĩnh điện.	58
20	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt máy nghiền nguyên liệu.	63
21	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt tuốc bin hơi.	68
22	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt kết cấu khung nhà công nghiệp.	73
23	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt thang máy	78
	Phần B: Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí theo từng môn học, mô-đun bắt buộc và theo từng mô-đun tự chọn, trình độ trung cấp nghề	
24	Bảng tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí cho các môn học, mô-đun bắt buộc, trình độ trung cấp nghề (bảng 21)	84
25	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt máy nghiền nguyên liệu.	95
26	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt tuốc bin hơi.	96
27	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt kết cấu khung nhà công nghiệp.	97
28	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lắp đặt thang máy	98

DANH SÁCH HỘI ĐỒNG THẨM ĐỊNH
DANH MỤC THIẾT BỊ DẠY NGHỀ
NGHỀ LẮP ĐẶT THIẾT BỊ CƠ KHÍ
Trình độ: Trung cấp nghề

*(Theo Quyết định số 552/QĐ-LĐTĐ ngày 9 tháng 5 năm 2011
của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã Hội)*

STT	Họ và tên	Trình độ	Chức vụ trong Hội đồng thẩm định
1	Ông Phạm Ngọc Bồi	Kỹ sư Cơ khí chế tạo	Chủ tịch Hội đồng
2	Ông Nguyễn Ngọc Tám	Kỹ sư	Phó chủ tịch Hội đồng
3	Ông Nguyễn Đình Thắng	Kỹ sư Cơ khí	Ủy viên thư ký
4	Ông Đào Văn Thông	Kỹ sư Chế tạo máy	Ủy viên
5	Ông Trịnh Xuân Hải	Kỹ sư Cơ khí	Ủy viên
6	Ông Nguyễn Anh Dũng	Kỹ sư Cơ khí	Ủy viên
7	Ông Đinh Văn Ninh	Kỹ sư CN chế tạo máy	Ủy viên

PHẦN THUYẾT MINH

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí trình độ trung cấp nghề là danh mục các loại thiết bị dạy nghề (dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh...) và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị dạy nghề mà cơ sở dạy nghề phải có để tổ chức dạy và học cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, theo chương trình khung trình độ trung cấp nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí đã được Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội ban hành kèm theo Quyết định số 21/2011/QĐ-BLĐTBXH ngày 29/7/2011.

I. Nội dung danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí trình độ trung cấp nghề (quy định tại Điểm a, Khoản 2, Điều 2 của thông tư)

1. Phần A: Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí theo từng môn học, mô-đun bắt buộc và theo từng mô-đun tự chọn, trình độ trung cấp nghề.

Chi tiết từ bảng 01 đến bảng 20, danh mục thiết bị tối thiểu cho từng môn học, mô-đun bao gồm:

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

- Yêu cầu sơ phạm của thiết bị.

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

2. Phần B: Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí, trình độ trung cấp nghề.

a) Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí cho các môn học mô-đun bắt buộc, trình độ trung cấp nghề (bảng 21).

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí cho các môn học mô-đun bắt buộc, trình độ trung cấp nghề được tổng hợp từ các bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-đun bắt buộc. Trong bảng danh mục này:

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

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

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

b) Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí bổ sung cho từng mô-đun tự chọn, trình độ trung cấp nghề.

Đây là danh mục thiết bị tối thiểu bổ sung theo từng mô-đun tự chọn (từ bảng 22 đến bảng 25), dùng để bổ sung cho danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề

Lắp đặt thiết bị cơ khí cho các môn học mô, đun bắt buộc, trình độ trung cấp nghề (bảng 21).

II. Áp dụng danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí trình độ trung cấp nghề

Các cơ sở dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí trình độ trung cấp nghề đầu tư thiết bị dạy nghề theo:

1. Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí cho các môn học, mô-đun bắt buộc, trình độ trung cấp nghề (bảng 21);

2. Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí bổ sung cho các mô-đun tự chọn, trình độ trung cấp nghề (từ bảng 22 đến bảng 25). Đào tạo mô-đun tự chọn nào thì chọn danh mục thiết bị bổ sung tương ứng. Loại bỏ thiết bị trùng lặp giữa các mô-đun tự chọn.

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

PHẦN A
DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY
NGHỀ LẮP ĐẶT THIẾT BỊ CƠ KHÍ
THEO TỪNG MÔN HỌC, MÔ-ĐUN BẮT
BUỘC VÀ THEO TỪNG MÔ-ĐUN TỰ CHỌN,
TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP NGHỀ

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

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MH07

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 35 học sinh.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình các khối hình học cơ bản	Bộ	01	Kích thước phù hợp, làm trực quan cho các bài giảng	Thể hiện giao tuyến của mặt phẳng với các khối hình học cơ bản, giao tuyến các khối hình học cơ bản.
2	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm
3	Máy chiếu vật thể	Chiếc	01	Phóng to thu nhỏ vật thể hoặc hình ảnh để thể hiện nội dung bài.	- Loại thông dụng trên thị trường - Điện áp nguồn: 220÷240V~ - Độ phân giải: 410÷850 KP - Độ thu phóng: Zoom 8X và Zoom kỹ thuật số 3X - Góc quay 0 ÷ 90 ⁰
4	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 2: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): DUNG SAI VÀ LẮP GHÉP**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MH08

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 35 học sinh.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu su phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình các dạng mối ghép	Chiếc	06	Hình thức đẹp, gọn nhẹ, sử dụng cho các bài giảng lắp ghép	Các chi tiết máy đơn giản thể hiện các dạng mối ghép lỏng, mối ghép chặt hay mối ghép trung gian Vật liệu kim loại hoặc phi kim loại.
2	Mẫu so sánh độ bóng	Bộ	01	Để hướng dẫn bài học kiểm tra độ bóng	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Máy đo độ nhám	Chiếc	01	Hướng dẫn bài học kiểm tra độ nhám	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất. Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phòng chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

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

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MH09

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 35 học sinh.

T T	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình mô phỏng	Bộ	06	Làm trực quan khi thực hiện bài giảng	Vật liệu: Kim loại hoặc phi kim loại.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Mô hình hệ lực phẳng	Chiếc	1		
1.2	Mô hình mô phỏng mô men	Chiếc	1		
1.3	Mô hình ngẫu lực	Chiếc	1		
2	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm
3	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường Cường độ ánh sáng \geq 2500 Ansi lument.

**Bảng 4: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): VẬT LIỆU CƠ KHÍ**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MH10

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 35 học sinh.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy thử độ cứng	Chiếc	01	Để thực hiện bài giảng thử độ cứng kim loại	Đảm bảo yêu cầu của nhà sản xuất Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường
2	Máy soi tổ chức kim loại	Chiếc	01	Để thực hiện bài giảng soi cầu trúc của vật liệu	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường
3	Mẫu vật liệu	Bộ	05	Làm trực quan khi thực hiện bài giảng kim loại, kim loại màu, hợp kim.	Loại vật liệu thường dùng trong công nghiệp
4	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
5	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 5: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC):
KỸ THUẬT AN TOÀN VÀ BẢO HỘ LAO ĐỘNG**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MH11

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 35 học sinh.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
1	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	1	Phục vụ phục vụ giảng dạy thực tập sơ cứu nạn nhân, cấp cứu người bị tai nạn	Đầy đủ, đảm bảo nhận biết trang bị cứu thương	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
1.1	Các dụng cụ sơ cứu: panh, kéo, bong, gạc, cùn sắt thương	Bộ	1			
1.2	Mô hình người dung cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân	Bộ	1			
1.3	Cáng cứu thương	Chiếc	1			
1.4	Tủ kính	Chiếc	1			
1.5	Xe đẩy	Chiếc	01			
2	Phương tiện phòng cháy, chữa cháy:	Bộ	01	Phù hợp, thao tác thuận tiện khi thực tập phòng cháy, chữa cháy	- Đủ chủng loại và số lượng theo TCVN về kỹ thuật phòng cháy, chữa cháy	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
2.1	Bình cứu hỏa	Chiếc	01			
2.2	Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	Chiếc	01			
2.3	Thang	Chiếc	01			
2.4	Xèng	Chiếc	01			
2.5	m ³	01	Cát đen Không có tạp chất			
2.6	Họng nước cứu hỏa	Chiếc	01			
2.7	Bể nước					Chứa được 1000 lít nước Không bị rò rỉ

3	Bảo hộ lao động	Bộ	03	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập cơ bản của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành các bài tập cơ bản của nghề
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
3.2	Găng tay hàn	Bộ	01		
3.3	Giày bảo hộ	Bộ	01		
3.4	Mũ bảo hộ	Chiếc	01		
3.5	Kính hàn, kính bảo hộ	Chiếc	01		
3.6	Mặt nạ chống độc	Chiếc	01		
3.7	Quần áo bảo hộ	Bộ	01		Bảng sợi amiăng chống cháy
3.8	Dây an toàn	Chiếc	01		
4	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
5	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 6: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): ĐO KIỂM KÍCH THƯỚC VÀ VỊ TRÍ**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MĐ12

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
1	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						
1.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03			- Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
1.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số	
2	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						
2.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04			Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
2.2	Pan me đo trong	Chiếc	03			Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
2.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03			Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
2.4	Pan me điện tử	Chiếc	01	Có đồng hồ hiện số		
3	Thước đo góc	Chiếc	06	Thực hiện bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành đo kiểm	Loại thông dụng trên thị trường Giá trị đo: 0 ^o ÷ 360 ^o	
4	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm.	

				thực hiện đo kiểm	Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1 mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
5	Máy kính vĩ	Bộ	03	Thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
6	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
6.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
6.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
6.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
6.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
7	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đế có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vắn.
8	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để thực hiện được bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
8.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn. Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng

8.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm.Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
9	Thước lá	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện đo kích thước	- Vật liệu: Bằng thép - Chiều dài: 300÷1000 mm.
10	Thước cuộn	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện đo kích thước	- Vật liệu: Thép hoặc da thuộc - Chiều dài:2000 ÷10.000 mm
11	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	- Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷5000 mm
12	Bàn máp	Chiếc	06	Để thực hiện các bài vạch dấu lấy kích thước, cạo rà mặt...	-Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước min: (300 x 400) mm
13	Khối D	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện vạch dấu lấy kích thước chính xác	-Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước min: (100x100x120) mm
14	Khối V - Trục kiểm	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện vạch dấu lấy kích thước	Loại thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường.
15	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước	- Ống nhựa ϕ 10, màu trắng, trong suốt - Không bị xoắn - Không bị thủng
16	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	-Loại thông dụng trên thị trường - Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
17	Búa tay			An toàn khi thực hiện các thao tác	Loại thông dụng trên thị trường + Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.

18	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
18.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
18.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
18.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
19	Chi tiết máy	Bộ	06	Thao thuận tiện trong quá trình thực hành đo kiểm	Chi tiết ở các bộ phận máy
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
19.1	Trục trơn	Chiếc	01		
19.2	Trục bậc	Chiếc	01		
19.3	Ổ lăn	Chiếc	01		
20	Bộ nối trục	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hiện bài tập cơ bản	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hiện các bài tập cơ bản
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
20.1	Chốt đàn hồi	Chiếc	02		
20.2	Then hoa	Chiếc	02		
20.3	Vấu	Chiếc	02		
21	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp, căn chỉnh.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
21.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
21.2	Mỏ lét	Chiếc	02		Chiều dài L150÷L500
21.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
21.4	Clê lục	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
21.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 châu, 3 châu
21.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷

					12 mm
22	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
23	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 7: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MỒ ĐUN (BẮT BUỘC): NGUỘI CƠ BẢN**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MĐ13

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy khoan bàn	Chiếc	02	Thực hiện bài giảng về cấu tạo, vận hành máy; Thao tác thuận tiện khi thực hiện bài tập cơ bản	Đường kính lỗ khoan lớn nhất: 20 mm.
2	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Thực hiện bài giảng về cấu tạo, vận hành máy. Thao tác thuận tiện khi thực hiện bài tập cơ bản	Đường kính lỗ khoan lớn nhất: ϕ 45 mm
3	Máy khoan cần	Chiếc	01	Phù hợp, thực hiện bài giảng về cấu tạo, vận hành máy; Thao tác thuận tiện khi thực hiện bài tập cơ bản	Đường kính lỗ khoan lớn nhất: ϕ 25 mm
4	Ê tô - Bàn nguội	Bộ	19	Phù hợp, thao tác thuận tiện khi thực hiện các bài tập cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
4.1	Ê tô	Chiếc	01		Hàm 150 ÷ 200 mm
4.2	Bàn nguội	Chiếc	01		Bàn đơn (hoặc kép)
5	Máy mài 2 đá để bàn	Chiếc	01	Phù hợp để thực hiện bài giảng về cấu tạo, vận hành máy, hiện bài tập cơ bản	Đường kính đá: \leq 250 mm
6	Máy mài đứng 2 đá	Chiếc	01	Phù hợp để thực hiện bài giảng về cấu tạo, vận hành	Đường kính đá: Tối 450 mm

				máy, hiện bài tập cơ bản	
7	Đe	Chiếc	06	Thực hiện được các bài tập cơ bản của mô đun, đảm bảo an toàn	Loại phổ thông trên thị trường Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
8	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Loại thông dụng trên thị trường Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
9	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Loại thông dụng trên thị trường . Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
10	Bàn map	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện các bài vạch dấu lấy kích thước, cạo rà mặt...	Loại thông dụng trên thị trường. Kích thước min: (300 x 400) mm
11	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện các bài giảng về cấu tạo, thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Dũa dẹt	Chiếc	1		Chiều dài: 200 ÷ 400mm Răng kép
11.2	Dũa tròn	Chiếc	1		Chiều dài: 200 ÷ 400mm Răng kép
11.3	Dũa tam giác	Chiếc	1		Chiều dài: 200 ÷ 400mm Răng kép
11.4	Dũa lòng mo	Chiếc	1		Chiều dài: 200 ÷ 400mm Răng kép
12	Cưa kim loại cầm tay	Cái	19	Thực hiện được bài giảng cấu tạo, kỹ năng cưa cắt kim loại	Loại thông dụng trên thị trường.
13	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
13.2	Thước cặp	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số

	điện tử				
14	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50÷75; 75÷125 mm
14.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
14.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
14.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiển số
15	Thước đo góc	Chiếc	03	Thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Loại thông dụng trên thị trường Giá trị đo: 0 ⁰ ÷ 360 ⁰
16	Thước lá	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện đo kích thước	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
17	Thước cuộn	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện đo kích thước	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
18	Bộ dụng cụ lấy dấu	Bộ	06	Đạt độ cứng, đủ số lượng để thực hiện các bài tập vạch dấu	Loại thông dụng. Chấm và vạch được dấu
19	Đục	Bộ	19	Đủ số lượng để thực hiện các bài tập đục kim loại	Loại thông dụng trên thị trường Đạt độ cứng theo tiêu chuẩn
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Đục bằng	Chiếc	01		
19.2	Đục nhọn	Chiếc	01		
20	Dụng cụ cạo rà	Bộ	18	Đạt độ cứng, đủ số lượng để thực hiện các bài tập cạo rà kim loại	Loại thông dụng trên thị trường. Đạt độ cứng theo tiêu chuẩn
21	Kính BHLĐ	Chiếc	19	Phù hợp, đảm bảo an toàn trong quá trình thực tập	Loại thông dụng Kính trong suốt
22	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông	Cấu hình phổ thông tại

				tin bằng màn hình hiển thị.	thời điểm mua sắm.
23	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phòng chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 8: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT MẠCH ĐIỆN ĐƠN GIẢN**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MĐ14

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Dụng cụ nghề điện	Bộ	06	Dụng cụ đúng quy chuẩn theo từng loại, được sử dụng khi thực hiện các bài trong mô đun lắp đặt mạch điện	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nghề điện, an toàn trong quá trình sử dụng. Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
1.1	Bút thử điện	Chiếc	01		
1.2	Kìm điện	Chiếc	01		
1.3	Kìm tách vỏ	Chiếc	01		
2	Đồng hồ đo điện vạn năng	Chiếc	03	Quan sát rõ mặt số khi đo để thực hiện các bài của mô đun.	Loại thông dụng trên thị trường Thang đo: + Đo điện áp: 0,1 - 1000 DCV + Đo điện áp: 10 - 1000 ACV + Đo điện trở: 1 - 10 KΩ + Đo dòng 1 chiều: 50 - 250
3	Động cơ điện	Chiếc	06	Kích thước phù hợp, di chuyển thuận lợi để sử dụng khi thực tập	Điện áp: 220V/ 380V Công suất động cơ: 250W ÷ 1000W
4	Khởi động từ	Chiếc	06	Thao tác thuận tiện khi lắp đặt mạch điện.	Điện áp: 380V Dòng điện: 5A ÷ 30A.
5	Mô hình băng tải đai cao su	Chiếc	02	Kích thước phù hợp, thuận tiện khi sử dụng để lắp đặt mạch điện.	Mô hình hoạt động Mô hình bảo đúng hình dáng
6	Pa lăng điện	Chiếc	02	Kích thước phù hợp, thuận tiện khi sử dụng để lắp đặt	Mô hình hoạt động Mô hình bảo đúng hình dáng

				mạch điện.	
7	Mạch điện chiếu sáng đơn giản	Bộ	06	Thiết bị đồng bộ để thực hành lắp đặt mạch điện chiếu sáng	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
7.1	Bộ đèn tròn	Chiếc	03		- Đui đèn - Bóng đèn tròn.
7.2	Bộ đèn huỳnh quang	Chiếc	03		- Máng điện - Bóng túyp - Chấn lưu - Tắc te
7.3	Cầu dao	Chiếc	03		Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn theo yêu cầu của nghề điện
7.4	Cầu chì	Chiếc	03		
7.5	Bảng giá thiết bị	Chiếc	03		
8	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
9	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 9: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): HÀN ĐIỆN CƠ BẢN**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MĐ15

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	06	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	-Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất. Loại thông dụng trên thị trường - Nguồn điện: 380V - Dòng điện : 60A ÷ 150A
2	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành các bài tập hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Kìm hàn	Chiếc	01		
2.2	Búa gõ xỉ		01		
3	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập cơ bản của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
3.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
3.3	Găng tay	Bộ	01		
4	Máy mài cầm tay	Chiếc	06	Thao tác thuận tiện để sử dụng mài phôi, vát mép khi hàn	Loại thông dụng trên thị trường Công suất động cơ: 250 w ÷ 1000 w
5	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg
6	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Loại thông dụng trên thị trường. Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.

7	Thước lá	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện đo kích thước	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
8	Thước cuộn	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện đo kích thước	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc. Chiều dài: 2000 ÷10.000 mm
9	Bộ gá phôi	Chiếc	06	Sử dụng gá phôi hàn	Loại thông dụng trên thị trường
10	Dưỡng kiểm tra	Chiếc	06	Dùng để kiểm tra chi tiết	Loại thông dụng trên thị trường
11	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
12	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 10: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC)
BẢO DƯỠNG - SỬ DỤNG THIẾT BỊ NÂNG ĐƠN GIẢN**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MĐ16

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
1.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
1.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
2	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
2.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
2.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
2.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
2.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
3	Thước lá	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện đo kích thước	- Vật liệu: Bằng thép - Chiều dài: 300÷1000 mm.
4	Thước cuộn	Chiếc	06	Phù hợp để thực hiện đo kích thước	-Vật liệu: Thép hoặc da thuộc -Chiều dài:2000 ÷10.000 mm

5	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp, căn chỉnh.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
5.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
5.2	Mỏ lét	Chiếc	02		Chiều dài L150÷L500
5.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
5.4	Clê lục	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
5.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 châu, 3 châu
5.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
6	Kìm	Bộ	19	Thực hiện các bài thực hành tháo lắp	Loại thông dụng trên thị trường.
<i>Mỗi bộ gồm:</i>					
6.1	Kìm nguội	Chiếc	01		
6.2	Kìm tháo phanh	Chiếc	01		
7	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Đúng quy cách để sử dụng an toàn trong quá trình thực hiện mô đun	-Loại thông dụng trên thị trường.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
7.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
7.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
7.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
8	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện các bài giảng về cấu tạo, thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					

8.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
8.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
8.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
8.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
9	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	-Loại thông dụng trên thị trường - Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
10	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	-Loại thông dụng trên thị trường - Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
10	Khóa cáp các loại	Bộ	06	Để khóa đầu cáp khi thực tập nâng hạ, di chuyển thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất. Khóa cáp: $\Phi 8 \div \Phi 37$ mm
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
10.1	Khóa sừng	Chiếc	06		
10.2	Khóa rên	Chiếc	06		
10.3	Khóa nôm	Chiếc	06		
11	Múp	Bộ	06	Làm trực quan khi thực hiện bài giảng nâng hạ, di chuyển thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Múp 1 puly	Chiếc	1		Tải trọng nâng: 1 ÷ 5 tấn
11.2	Múp nhiều puly	Chiếc	1		Tải trọng nâng: 3 ÷ 10 tấn
12	Xích các loại	Bộ	01	Để thực hiện các bài giảng cấu tạo, nâng hạ thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
12.1	Xích hàn	Dây	01		
12.2	Xích bản lề	Dây	01		
13	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm trực quan thực hiện bài giảng nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

13.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
13.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷ 0,36 mét
13.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
13.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
14	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm trực quan khi thực hiện bài giảng cấu tạo, thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
14.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
14.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.
15	Tời các loại	Bộ	03	Đủ tính năng kỹ thuật để thực hiện các bài tháo lắp, bảo và nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
15.1	Tời quay tay	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷ 5 tấn
15.2	Tời lắc tay	Chiếc	01		Tải trọng: 1,5 ÷ 3 tấn.
15.3	Tời điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn
16	Con lăn	Cái	12	Tròn đều để di chuyển thiết bị	- Đường kính: Φ 90 ÷ Φ

				khi thực hiện mô đun	110mm - Chiều dài: 800 ÷ 1500 mm
17	Xà beng	Cái	06	Thực hiện được các thao tác cơ bản	- Đường kính: $\Phi 22$ ÷ $\Phi 30$ mm - Chiều dài: 1200 ÷ 1500 mm
18	Xà cày	Cái	06	Thực hiện được các thao tác cơ bản	- Đường kính: $\Phi 10$ ÷ $\Phi 20$ mm - Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
19	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
20	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 11: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC)
LẮP ĐẶT MÁY GIA CÔNG KIM LOẠI**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MĐ17

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy tiện	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Công suất động cơ: ≤ 4,5KW Nguồn điện: 220/380V Tần số: 50/60 Hz
2	Máy khoan	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh	Nguồn điện: 220/380 V Tần số: 50/60 Hz Đường kính lỗ khoan ≤ φ 25 mm
3	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/ 3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
4	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w
5	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w
6	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
7	Xe nâng	Cái	01	nâng chuyển thiết bị khi thực hiện lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường Tải trọng: 2 - 3 tấn
8	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện được bài	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên

				giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	1km: $\pm 2,0$ mm. Khoảng cách nhìn gần nhất: $0,5 \div 1$ mét. Chiều dài ống kính: $100 \div 200$ mm.
9	Máy kính vĩ	Bộ	03	Thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: $20X \div 30 X$ Tiêu cự gần nhất: $0,5 \div 1,5$ mét. Đường kính vật kính: $30 \div 45$ mm.
10	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đề nâng hạ thiết bị	Chiều cao: $2000 \div 7000$ mm Tải trọng nâng: $0,5 \div 5$ tấn.
11	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: $0,02$ mm/m
11.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: $0,05$ mm/m
11.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đề ni vô có từ tính
11.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: $500 \div 1000$ mm
12	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: $300 \div 1000$ mm.
13	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: $2000 \div 10.000$ mm
14	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: $2000 \div 5000$ mm

15	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
15.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
15.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
16	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hành đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
16.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50÷75; 75÷125 mm
16.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
16.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
16.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
17	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
17.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
17.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
18	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Đúng quy cách để sử dụng an toàn trong quá trình thực hiện mô đun	-Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
18.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300

					mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
18.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
19	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm trực quan thực hiện bài giảng nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
19.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷ 0,36 mét
19.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
19.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
20	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm trực quan khi thực hiện bài giảng cấu tạo, thực hành nâng chuyển	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
20.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.
21	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp, căn chỉnh.	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn

21.2	Mỏ lét	Chiếc	02		Chiều dài L150÷ L500
21.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nổi dài
21.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
21.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 châu, 3 châu
21.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
22	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
22.1	Kìm hàn	Chiếc	01		
22.2	Búa gỗ xỉ		01		
23	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
23.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
23.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
23.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
23.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
24	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
24.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
24.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
24.3	Găng tay	Bộ	01		
25	Giá căng tâm	Bộ	06	Để di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống Φ 40 ÷ Φ 48 mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
26	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.

				thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	
27	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25\text{mm}$ Trọng lượng: $0,05 \div 0,3 \text{ kg.}$
28	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: $2 \div 7 \text{ kg.}$
29	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: $0,3 \div 0,5 \text{ kg.}$
30	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: $50 \div 70 \text{ kg.}$
31	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22 \div \Phi 30 \text{ mm}$ Chiều dài: $1000 \div 1500 \text{ mm}$
32	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10 \div \Phi 20 \text{ mm}$ Chiều dài: $400 \div 900 \text{ mm}$
33	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
34	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng $\geq 2500 \text{ Ansi lument.}$

**Bảng 12: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT MÁY BƠM**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MĐ18

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy bơm hướng trục ngang	Chiếc	03	Kích thước, trọng lượng phù hợp để thực hành lắp đặt, căn chỉnh máy bơm	Công suất động cơ: $\geq 4,5$ kw Điện áp: 220/ 380 V
2	Máy bơm hướng trục đứng	Chiếc	03	Kích thước, trọng lượng phù hợp để thực hành lắp đặt, căn chỉnh máy bơm	Công suất động cơ: ≥ 10 kw. Điện áp: 220/380 V.
3	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/ 3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
4	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: $250w \div 1000$ w
5	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: $500w \div 1500$ w
6	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : $60A \div 150A$
7	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: $20X \div 30 X$

					Sai số trên 1km: $\pm 2,0$ mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: $0,5 \div 1$ mét. Chiều dài ống kính: $100 \div 200$ mm.
8	Máy kính vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: $20X \div 30 X$ Tiêu cự ngắn nhất: $0,5 \div 1,5$ mét. Đường kính vật kính: $30 \div 45$ mm.
9	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đề nâng hạ thiết bị	Chiều cao: $2000 \div 7000$ mm Tải trọng nâng: $0,5 \div 5$ tấn.
10	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
10.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: $0,02$ mm/m
10.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: $0,05$ mm/m
10.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
10.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: $500 \div 1000$ mm
11	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: $300 \div 1000$ mm.
12	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: $2000 \div 10.000$ mm
13	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: $2000 \div 5000$ mm
14	Thước cặp	Bộ	06	Đề thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác:

					1/10; 1/20; 1/50 mm
14.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiển số
15	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
15.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
15.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
15.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
15.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiển số
16	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
16.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
16.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
16.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
17	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
17.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
17.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.

18	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
18.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
18.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷0,36 mét
18.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
18.4	Kích bàn	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m	
19	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
19.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
19.2	Pa lăng điện	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.	
20	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
20.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
20.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷ L500
20.3	Hộp clê khâu	Hộp	01	Kích thước khâu: 6÷42mm	

					Có tay nối dài
20.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
20.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 châu, 3 châu
20.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
21	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kim hàn	Chiếc	01		
21.2	Búa gõ xi		01		
22	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
22.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
22.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
22.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
22.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
23	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
23.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
23.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
23.3	Găng tay	Bộ	01		
24	Giá căng tâm	Bộ	06	Để di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
25	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi thao tác căn	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.

				chỉnh độ trùng tâm	
26	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25\text{mm}$ Trọng lượng: $0,05 \div 0,3 \text{ kg.}$
27	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: $2 \div 7 \text{ kg.}$
28	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: $0,3 \div 0,5 \text{ kg.}$
29	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: $50 \div 70 \text{ kg.}$
30	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22 \div \Phi 30 \text{ mm}$ Chiều dài: $1000 \div 1500 \text{ mm}$
31	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10 \div \Phi 20 \text{ mm}$ Chiều dài: $400 \div 900 \text{ mm}$
32	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
33	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng $\geq 2500 \text{ Ansi lument.}$

**Bảng 13: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT BĂNG TẢI**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MĐ19

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình băng tải đai cao su	Bộ	01	Kích thước phù hợp, có đủ các bộ phận để giảng dạy về cấu tạo, lắp đặt, căn chỉnh	Hoạt động được Mô hình đảm bảo đúng hình dáng của băng tải
2	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/ 3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
3	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w
4	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w
5	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
6	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.

7	Máy kính vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
8	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đề nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
9	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
9.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
9.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
9.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
9.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
10	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đế có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vặn.
11	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
12	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
13	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷ 5000 mm
14	Thước cặp	Bộ	06	Đề thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10;

					1/20; 1/50 mm
14.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
15	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
15.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
15.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
15.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
15.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
16	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
16.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
16.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
16.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
17	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
17.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
17.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
18	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng:

					0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
18.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷ 0,36 mét
18.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
18.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
19	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyển	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
19.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
19.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.
20	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
20.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
20.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷ L500
20.3	Hộp clê khâu	Hộp	01		Kích thước khâu: 6÷42mm Có tay nối dài
20.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
20.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
20.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm

21	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kim hàn	Chiếc	01		
21.2	Búa gỗ xỉ		01		
22	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
22.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
22.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
22.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
22.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
23	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
23.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
23.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
23.3	Găng tay	Bộ	01		
24	Giá căng tâm	Bộ	06	Để di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
25	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.
26	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25$ mm Trọng lượng: 0,05 ÷ 0,3 kg.
27	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.

28	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
29	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
30	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22$ ÷ $\Phi 30$ mm Chiều dài: 1000 ÷ 1500 mm
31	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10$ ÷ $\Phi 20$ mm Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
32	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
33	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 14: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT CẦU TRỤC**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MĐ20

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Cầu trục hai dầm	Chiếc	01	Kích thước phù hợp, có đủ các bộ phận để giảng dạy về cấu tạo, lắp đặt, căn chỉnh	+ Tải trọng nâng: ≤ 10 tấn + Chiều cao nâng: ≤ 8 m. + Khẩu độ dầm: ≤ 15 m. + Chiều dài ray: ≥ 10 m
2	Cầu trục một dầm	Chiếc	01	Kích thước phù hợp, có đủ các bộ phận để giảng dạy về cấu tạo, lắp đặt, căn chỉnh	+ Tải trọng nâng: ≤ 5 tấn + Chiều cao nâng: ≤ 8 m. + Khẩu độ dầm: ≤ 15 m. + Chiều dài ray: ≥ 10 m.
3	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Thao tác thuận tiện, dùng trong quá trình thực hành lắp đặt	Được chế tạo từ thép ống $\Phi 25 \div \Phi 35$ mm. Chiều cao: Từ 1200 ÷ 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
4	Xe cẩu bánh lốp	Chiếc	01	Phù hợp, nâng chuyển kết cấu khi lắp dựng, căn chỉnh	Tải trọng nâng: 10 ÷ 50 tấn
5	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/ 3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
6	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu	Công suất động

				cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	ơ: 250w ÷ 1000 w
7	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w
8	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
9	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1 mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
10	Máy kinh vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
11	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đỡ nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
12	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
12.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
12.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
12.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Để ni vô có từ tính

12.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
13	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đế có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vắn.
14	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để thực hiện được bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
14.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn. Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
14.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm. Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
15	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
16	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
17	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷ 5000 mm
18	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
18.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
18.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số

19	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						
19.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04			Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
19.2	Pan me đo trong	Chiếc	03			Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
19.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03			Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
19.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số	
20	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						
20.1	Căn chữ U	Chiếc	01			Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
20.2	Căn bằng	Chiếc	01			Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
20.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10	
21	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						
21.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06			Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
21.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06			Chiều dài: 150÷300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
21.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.	
22	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						

22.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
22.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷ 0,36 mét
22.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
22.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
23	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
				<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>	
23.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
23.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.
24	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
				<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>	
24.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
24.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷ L500
24.3	Hộp clê khâu	Hộp	01		Kích thước khâu: 6÷42mm Có tay nối dài
24.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
24.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 châu, 3

					chấu
24.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
25	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Kim hàn	Chiếc	01		
25.2	Búa gỗ xỉ		01		
26	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
27	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
27.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
27.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
27.3	Găng tay	Bộ	01		
28	Giá căng tâm	Bộ	06	Để di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
29	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước khi thực hành căn chỉnh	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng
30	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.

				thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	
31	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25\text{mm}$ Trọng lượng: $0,05 \div 0,3 \text{ kg.}$
32	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: $2 \div 7 \text{ kg.}$
33	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: $0,3 \div 0,5 \text{ kg.}$
34	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: $50 \div 70 \text{ kg.}$
35	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22 \div \Phi 30 \text{ mm}$ Chiều dài: $1000 \div 1500 \text{ mm}$
36	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10 \div \Phi 20 \text{ mm}$ Chiều dài: $400 \div 900 \text{ mm}$
37	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
38	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phòng chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng $\geq 2500\text{Ansi lument.}$

**Bảng 15: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT LÒ NUNG CLIKER**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MĐ21

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình lò nung Clinker	Chiếc	01	Kích thước phù hợp, có đủ các bộ phận để giảng dạy về cấu tạo, lắp đặt, căn chỉnh	Hoạt động được Mô hình đảm bảo đúng hình dáng của máy nghiền nguyên liệu.
2	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Thao tác thuận tiện, dùng trong quá trình thực hành lắp đặt	Được chế tạo từ thép ống $\Phi 25 \div \Phi 35$ mm. Chiều cao: Từ 1200 ÷ 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
3	Xe cẩu bánh lốp	Chiếc	01	Phù hợp, nâng chuyển kết cấu khi lắp dựng, căn chỉnh	Tải trọng nâng: 10 ÷ 50 tấn
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/ 3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
5	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w
6	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w
7	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện	Loại thông dụng trên thị trường

				các bài thực hành hàn điện cơ bản	Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
8	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1 mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
9	Máy kinh vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
10	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đề nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
11	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
11.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
11.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
11.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
12	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đế có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vắn.
13	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để	Loại thông dụng

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			thực hiện được bài tập căn chỉnh	
13.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn.Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
13.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm.Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
14	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
15	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài:2000 ÷10.000 mm
16	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷5000 mm
17	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
17.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
18	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
18.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
18.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.

18.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
19	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
20	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
21	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
21.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷0,36 mét
21.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m

21.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
22	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
22.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
22.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.
23	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
23.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
23.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷ L500
23.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
23.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
23.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
23.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
24	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
24.1	Kim hàn	Chiếc	01		
24.2	Búa gỗ xỉ		01		

25	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
26.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
26.3	Găng tay	Bộ	01		
27	Giá căng tâm	Bộ	06	Dễ di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
28	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước khi thực hành căn chỉnh	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng
29	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.
30	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25$ mm Trọng lượng: 0,05 ÷ 0,3 kg.
31	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.

32	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
33	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
34	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22$ ÷ $\Phi 30$ mm Chiều dài: 1000 ÷ 1500 mm
35	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyên khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10$ ÷ $\Phi 20$ mm Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
36	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
37	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 16: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC)
LẮP ĐẶT THIẾT BỊ LỌC BỤI TÍNH ĐIỆN**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô-đun: MĐ22

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình lọc bụi tĩnh điện	Chiếc	01	Kích thước phù hợp, có đủ các bộ phận để giảng dạy về cấu tạo, lắp đặt, căn chỉnh	Hoạt động được Mô hình đảm bảo đúng hình dáng của lọc bụi tĩnh điện
2	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Thao tác thuận tiện, dùng trong quá trình thực hành lắp đặt	Được chế tạo từ thép ống $\Phi 25 \div \Phi 35$ mm. Chiều cao: Từ 1200 \div 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
3	Xe cầu bánh lốp	Chiếc	01	Phù hợp, nâng chuyển kết cấu khi lắp dựng, căn chỉnh	Tải trọng nâng: 10 \div 50 tấn
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/ 3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: \leq 450 mm
5	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w \div 1000 w
6	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 500w \div 1500 w
7	Máy hàn hồ quang	Chiếc	01	Thao tác thuận	Loại thông dụng

	tay			tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
8	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
9	Máy kính vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
10	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Để nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
11	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
11.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
11.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
11.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
12	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đế có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vắn.

13	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để thực hiện được bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn. Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
13.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm. Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
14	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Băng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
15	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
16	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷ 5000 mm
17	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
17.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
18	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷ 75; 75÷125 mm
18.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600

					mm
18.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
18.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiển số
19	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
20	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
21	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
21.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷0,36 mét
21.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng:

					0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
21.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
22	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
22.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
22.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.
23	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
23.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miêng, 1 đầu tròn
23.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷ L500
23.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
23.4	Clê lục	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
23.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
23.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
24	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
24.1	Kìm hàn	Chiếc	01		

24.2	Búa gõ xi		01		
25	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
26.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
26.3	Găng tay	Bộ	01		
27	Giá căng tâm	Bộ	06	Để di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
28	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước khi thực hành căn chỉnh	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng
29	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.
30	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25$ mm Trọng lượng: 0,05 ÷ 0,3 kg.
31	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực	Trọng lượng: 2 ÷

				hiện các thao tác	7 kg.
32	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
33	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
34	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22 \div \Phi 30$ mm Chiều dài: 1000 ÷ 1500 mm
35	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10 \div \Phi 20$ mm Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
36	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
37	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 17: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (TỰ CHỌN)
LẮP ĐẶT MÁY NGHIÊN NGUYÊN LIỆU**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số môn học: MĐ24

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình máy nghiền nguyên liệu	Chiếc	01	Kích thước, trọng lượng phù hợp để thực hành lắp đặt	- Hoạt động được - Mô hình đảm bảo đúng hình dáng của máy nghiền nguyên liệu
2	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Thao tác thuận tiện, dùng trong quá trình thực hành lắp đặt	Được chế tạo từ thép ống $\Phi 25 \div \Phi 35$ mm. Chiều cao: Từ 1200 ÷ 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
3	Xe cẩu bánh lốp	Chiếc	01	Phù hợp, nâng chuyển kết cấu khi lắp dựng, căn chỉnh	Tải trọng nâng: 10 ÷ 50 tấn
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/ 3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
5	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w
6	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w
7	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện	Loại thông dụng trên thị trường

				các bài thực hành hàn điện cơ bản	Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
8	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1 mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
9	Máy kinh vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
10	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đề nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
11	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
11.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
11.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
11.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
12	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đế có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vắn.
13	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để	Loại thông dụng

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			thực hiện được bài tập căn chỉnh	
13.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn.Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
13.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm.Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
14	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
15	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài:2000 ÷10.000 mm
16	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷5000 mm
17	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
17.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
18	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
18.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
18.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.

18.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
19	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
20	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
21	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
21.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷0,36 mét
21.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m

21.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
22	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
22.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
22.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.
23	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
23.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
23.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷ L500
23.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
23.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
23.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
23.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
24	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
24.1	Kim hàn	Chiếc	01		
24.2	Búa gỗ xỉ		01		

25	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
26.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
26.3	Găng tay	Bộ	01		
27	Giá căng tâm	Bộ	06	Dễ di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
28	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước khi thực hành căn chỉnh	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng
29	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.
30	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25$ mm Trọng lượng: 0,05 ÷ 0,3 kg.
31	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.

32	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
33	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
34	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22$ ÷ $\Phi 30$ mm Chiều dài: 1000 ÷ 1500 mm
35	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10$ ÷ $\Phi 20$ mm Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
36	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
37	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phong chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 18: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN) LẮP ĐẶT TUỐC BIN HƠI**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 25

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình tuốc bin hơi	Chiếc	01	Đủ các bộ phận để học cấu tạo, thực hành lắp đặt tuốc bin hơi.	Mô hình đảm bảo đúng hình dáng của tuốc bin hơi.
2	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Thao tác thuận tiện, dùng trong quá trình thực hành lắp đặt	Được chế tạo từ thép ống $\Phi 25 \div \Phi 35$ mm. Chiều cao: Từ 1200 ÷ 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
3	Xe cầu bánh lốp	Chiếc	01	Phù hợp, nâng chuyển kết cấu khi lắp dựng, căn chỉnh	Tải trọng nâng: 10 ÷ 50 tấn
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
5	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w
6	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w
7	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷

				bản	150A
8	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
9	Máy kinh vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
10	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đề nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
11	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
11.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
11.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
11.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
12	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đế có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vắn.
13	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để thực hiện được bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn.Vít

					kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
13.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm. Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
14	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
15	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
16	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷ 5000 mm
17	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
17.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
18	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷ 75; 75 ÷ 125 mm
18.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
18.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
18.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
19	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			bản khi thực hành căn chỉnh	
19.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
20	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
21	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
21.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷ 0,36 mét
21.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
21.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
22	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
22.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷ 10 tấn Chiều cao nâng 0,2÷

					12 mét
22.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷15 mét.
23	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
23.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
23.2	Mỏ lét	Chiếc	02		Chiều dài L150÷L500
23.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
23.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
23.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
23.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
24	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
24.1	Kìm hàn	Chiếc	01		
24.2	Búa gõ xỉ		01		
25	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
25.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26	Thiết bị bảo hộ lao	Bộ	06	Đảm bảo an toàn	Đảm bảo yêu cầu kỹ

	động			khi thực hiện các bài tập của nghề	thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
26.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
26.3	Găng tay	Bộ	01		
27	Giá căng tâm	Bộ	06	Dễ di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 \div 1800 mm. Giá ngang: 700 \div 1000 mm.
28	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước khi thực hành căn chỉnh	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng
29	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	Bằng thép. Trọng lượng: 3 \div 5 kg.
30	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25$ mm Trọng lượng: 0,05 \div 0,3 kg.
31	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 2 \div 7 kg.
32	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 0,3 \div 0,5 kg.
33	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: 50 \div 70 kg.
34	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22 \div \Phi 30$ mm Chiều dài: 1000 \div 1500 mm
35	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10 \div \Phi 20$ mm Chiều dài: 400 \div 900 mm
36	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua

				hình hiển thị.	sắm.
37	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phông chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 19: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (TỰ CHỌN)
LẮP ĐẶT KHUNG NHÀ CÔNG NGHIỆP**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 26

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Khung nhà công nghiệp.	Chiếc	01	Đủ các kết cấu để thực hành lắp đặt, căn chỉnh	Chiều rộng nhà: 12 ÷ 21 mét Chiều dài nhà: 18 ÷ 24 mét Chiều cao nhà: 6 ÷ 8 mét. Độ dốc mái: 15%. Khoảng cách các cột: 6 mét
2	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Thao tác thuận tiện, dùng trong quá trình thực hành lắp đặt	Được chế tạo từ thép ống $\Phi 25 \div \Phi 35$ mm. Chiều cao: Từ 1200 ÷ 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
3	Xe cẩu bánh lốp	Chiếc	01	Phù hợp, nâng chuyển kết cấu khi lắp dựng, căn chỉnh	Tải trọng nâng: 10 ÷ 50 tấn
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
5	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w
6	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w

				đun	
7	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
8	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1 mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
9	Máy kính vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
10	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đề nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
11	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
11.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
11.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Đế ni vô có từ tính
11.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm
12	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đế có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vặn.

13	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để thực hiện được bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng
				<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>	
13.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn. Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
13.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm. Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
14	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
15	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
16	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷ 5000 mm
17	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
				<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>	
17.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
17.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiển số
18	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
				<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>	
18.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷ 75; 75 ÷ 125 mm
18.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
18.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷

					50, 50 ÷ 75 mm.
18.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
19	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
20	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
21	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
21.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷0,36 mét
21.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
21.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m

22	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
22.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷12 mét
22.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷15 mét.
23	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
23.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
23.2	Mỏ lét	Chiếc	02		Chiều dài L150÷L500
23.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
23.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
23.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 chấu, 3 chấu
23.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
24	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
24.1	Kim hàn	Chiếc	01		
24.2	Búa gõ xỉ		01		
25	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
25.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép

25.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
26.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
26.3	Găng tay	Bộ	01		
26.4	Dây an toàn	Chiếc	03		Đảm bảo độ chắc chắn.
27	Giá căng tâm	Bộ	06	Dễ di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
28	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước khi thực hành căn chỉnh	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng
29	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm	Vật liệu: Thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.
30	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25$ mm Trọng lượng: 0,05 ÷ 0,3 kg.
31	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
32	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
33	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
34	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết	Đường kính: $\Phi 22$

				bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	÷Φ30 mm Chiều dài: 1000 ÷ 1500 mm
35	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: Φ10 ÷ Φ20 mm Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
36	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
37	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phòng chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 20: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN) LẮP ĐẶT THANG MÁY**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 27

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Thang máy	Chiếc	01	Loại phổ biến để thực hành lắp đặt, Cầu thang vận hành sau khi căn chỉnh đảm bảo các YCKT.	- Công suất động cơ: 5 ÷ 15 kw Vận tốc: 30 ÷ 90 m/p Trọng lượng chuyên chở: 450 ÷ 1350 kg. Khoảng mở cửa: 800 ÷ 1100 mm. Đường kính dây cáp chịu lực $d \geq 12$ mm.
2	Tời điện	Chiếc	01	Phù hợp để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 10 tấn. Đường kính tang: 100 ÷ 300 mm. Chiều dài cáp: Tối 300 m.
3	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Thao tác thuận tiện, dùng trong quá trình thực hành lắp đặt	Được chế tạo từ thép ống $\Phi 25 \div \Phi 35$ mm. Chiều cao: Từ 1200 ÷ 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Đủ các tính năng để thực hành lắp đặt, căn chỉnh.	Nguồn điện: 220V/ 3800V Tần số: 50/60 Hz Đường kính đá: ≤ 450 mm
5	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w

				thực hiện mô đưn	
6	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Đảm bảo các yêu cầu để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đưn	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w
7	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	01	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
8	Máy thủy bình	Bộ	03	Phù hợp để thực hiện đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn ngắn nhất: 0,5 ÷ 1mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
9	Máy kinh vĩ	Bộ	03	Thực đo kiểm	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự ngắn nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
10	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Đề nâng hạ thiết bị	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
11	Nivô	Bộ	01	Phù hợp, đúng chủng loại để thực hiện kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Ni vô khung	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,02 mm/m
11.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02		Độ chính xác: 0,05 mm/m
11.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02		Để ni vô có đế từ tính
11.4	Ni vô thước	Chiếc	02		Chiều dài: 500÷1000mm

12	Đồng hồ so	Bộ	06	Phù hợp, thuận tiện để thực hiện được bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Giá trị thang đo: 0,01 mm Đề có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vắn.
13	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Thao tác thuận tiện, đảm bảo độ chính xác để thực hiện được bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
13.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01		Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn. Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
13.2	Căn lá	Chiếc	01		Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm. Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
14	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Bểng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
15	Thước cuộn	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện khi thực hành lắp đặt thiết bị	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
16	Thước cầu	Chiếc	03	Thao tác thuận tiện để thực hiện các bài tập căn chỉnh	Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước: 2000 ÷ 5000 mm
17	Thước cặp	Bộ	06	Để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
17.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm
17.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
18	Pan me	Bộ	06	Phù hợp, để thực hiện đo kiểm	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				sản xuất
18.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04		Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷75; 75÷125 mm
18.2	Pan me đo trong	Chiếc	03		Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
18.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03		Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
18.4	Pan me điện tử	Chiếc	01		Có đồng hồ hiện số
19	Căn đệm các loại	Bộ	06	Hình dáng, kích thước phù hợp. Thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Căn chữ U	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.2	Căn bằng	Chiếc	01		Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
19.3	Căn vát	Chiếc	01		Được gia công từ thép δ10
20	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm. Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
20.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
21	Kích	Bộ	01	Hoạt động tốt để thực hiện nâng hạ thiết bị	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng 95

					0,4÷0,6 m
21.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷ 0,36 mét
21.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
21.4	Kích bàn	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 1÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,3 ÷ 0,5m
22	Pa lăng	Bộ	01	Hoạt động tốt để làm thực hành nâng chuyên	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
22.1	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 2÷ 12 mét
22.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,1÷15 tấn. Chiều cao nâng: 5÷ 15 mét.
23	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Đúng chủng loại, an toàn, có hướng dẫn sử dụng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp.	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
23.1	Clê	Chiếc	12		Một đầu miệng, 1 đầu tròn
23.2	Mỏ lết	Chiếc	02		Chiều dài L150÷ L500
23.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01		Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
23.4	Clê lực	Chiếc	02		Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
23.5	Vam	Chiếc	02		Loại 2 châu, 3 châu
23.6	Lục lăng	Chiếc	05		Kích thước từ 4 ÷ 12 mm

24	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành hàn điện	Loại thông dụng trên thị trường An toàn theo yêu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
24.1	Kim hàn	Chiếc	01		
24.2	Búa gỗ xỉ		01		
25	Dũa	Bộ	19	Phù hợp để thực hiện thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
25.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
26	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	06	Đảm bảo an toàn khi thực hiện các bài tập của nghề	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Kính BHLĐ	Chiếc	01		Kính trong suốt
26.2	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
26.3	Găng tay	Bộ	01		
26.4	Dây an toàn	Chiếc	03		
27	Giá căng tâm	Bộ	06	Để di chuyển để treo dây căng tâm khi căn chỉnh độ trùng tâm	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
28	Ống thủy	Mét	30	Quan sát rõ mực nước khi thực hành căn chỉnh	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng
29	Quả nặng	Quả	24	Đủ trọng lượng để căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.

				tâm	
30	Dọi	Quả	48	Sử dụng loại phù hợp dùng khi căn chỉnh trùng tâm	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25\text{mm}$ Trọng lượng: $0,05 \div 0,3 \text{ kg}$.
31	Búa tạ	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: $2 \div 7 \text{ kg}$.
32	Búa tay	Chiếc	19	An toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: $0,3 \div 0,5 \text{ kg}$.
33	Đe	Chiếc	03	Đảm an toàn khi thực hiện mô đun	Trọng lượng: $50 \div 70 \text{ kg}$.
34	Xà beng	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 22 \div \Phi 30 \text{ mm}$ Chiều dài: $1000 \div 1500 \text{ mm}$
35	Xà cày	Chiếc	06	Kết hợp với thiết bị nâng chuyển khi thực hành lắp đặt	Đường kính: $\Phi 10 \div \Phi 20 \text{ mm}$ Chiều dài: $400 \div 900 \text{ mm}$
36	Máy vi tính	Bộ	01	Truyền đạt thông tin bằng màn hình hiển thị.	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm.
37	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Kết nối với máy vi tính để thể hiện hình ảnh lên phòng chiếu.	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng $\geq 2500\text{Ansi lument}$.

PHẦN B
DANH MỤC THIẾT BỊ
TỐI THIỂU CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ ĐUN
BẮT BUỘC VÀ DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI
THIỂU CHO TỪNG MÔ ĐUN TỰ CHỌN

**Bảng 21: DANH MỤC TỔNG HỢP CÁC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
DẠY NGHỀ LẮP ĐẶT THIẾT BỊ CƠ KHÍ
TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP NGHỀ**

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh và lớp thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
A	THIẾT BỊ - DỤNG CỤ AN TOÀN				
1	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	1	Đầy đủ, đảm bảo nhận biết trang bị cứu thương	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Các dụng cụ sơ cứu: panh, kéo, bông, gạc, cùn sát thương	Bộ	1		
1.2	Mô hình người dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân	Bộ	1		
1.3	Cáng cứu thương	Chiếc	1		
1.4	Tủ kính	Chiếc	1		
1.5	Xe đẩy	Chiếc	01		
2	Phương tiện phòng cháy, chữa cháy:	Bộ	01	Đủ chủng loại và số lượng theo TCVN về kỹ thuật phòng cháy, chữa cháy	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Bình cứu hỏa	Chiếc	01		
2.2	Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	Chiếc	01		
2.3	Thang	Chiếc	01		
2.4	Xẻng	Chiếc	01		
2.5	Cát	m ³	01		Cát đen Không có tạp chất
2.6	Họng nước cứu hỏa	Chiếc	01		
2.7	Bể nước			Chứa được 1000 lít nước Không bị rò rỉ	
3	Bảo hộ lao động	Bộ	03	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về an toàn lao động theo TCVN Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hành các bài tập cơ bản của nghề	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		

3.2	Găng tay hàn	Bộ	01	
3.3	Giày bảo hộ	Bộ	01	
3.4	Mũ bảo hộ	Chiếc	01	
3.5	Kính hàn, kính bảo hộ	Chiếc	01	
3.6	Mặt nạ chống độc	Chiếc	01	
3.7	Quần áo bảo hộ	Bộ	01	Bảng sợi amiăng chống cháy
3.8	Dây an toàn	Chiếc	01	
B	THIẾT BỊ - DỤNG CỤ ĐO			
4	Máy thử độ cứng	Chiếc	01	Đảm bảo yêu cầu của nhà sản xuất Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường
5	Máy soi tổ chức kim loại	Chiếc	01	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường
6	Mẫu so sánh độ bóng	Bộ	01	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Máy đo độ nhám	Chiếc	01	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất. Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy thủy bình	Bộ	03	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Sai số trên 1km: ± 2,0 mm. Khoảng cách nhìn gần nhất: 0,5 ÷ 1 mét. Chiều dài ống kính: 100 ÷ 200 mm.
9	Máy kính vĩ	Bộ	03	Độ phóng đại ống kính: 20X ÷ 30 X Tiêu cự gần nhất: 0,5 ÷ 1,5 mét. Đường kính vật kính: 30 ÷ 45 mm.
10	Thước cặp	Bộ	06	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
10.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03	Độ chính xác: 1/10; 1/20; 1/50 mm

10.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01	Có đồng hồ hiện số
11	Thước lá	Chiếc	06	Vật liệu: Bằng thép Chiều dài: 300÷1000 mm.
12	Thước cuộn	Chiếc	06	Vật liệu: Thép hoặc da thuộc. Chiều dài: 2000 ÷ 10.000 mm
13	Thước cầu	Chiếc	03	Loại thông dụng trên thị trường. Kích thước: 2000 ÷ 5000 mm
14	Thước đo góc	Chiếc	06	Loại thông dụng trên thị trường. Giá trị đo: 0° ÷ 360°
15	Pan me	Bộ	06	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
15.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	04	Loại: 0÷25; 25÷50; 50 ÷ 75; 75÷125 mm
15.2	Pan me đo trong	Chiếc	03	Loại: 50÷63; 35÷175; 76 ÷ 600 mm
15.3	Pan me đo sâu	Chiếc	03	Loại: 0 ÷ 5; 25 ÷ 50, 50 ÷ 75 mm.
15.4	Pan me điện tử	Chiếc	01	Có đồng hồ hiện số
16	Đồng hồ so	Bộ	06	Giá trị thang đo: 0,01 mm Để có từ tính Giá gá lắp: loại khớp cầu hoặc vít vặn.
17	Bộ mỏ kiểm, căn lá.	Bộ	06	Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
17.1	Mỏ kiểm	Chiếc	01	Có 2 vít kiểm tra. Bộ gá chắc chắn. Vít kiểm: Điều chỉnh dễ dàng
17.2	Căn lá	Chiếc	01	Gồm 12 lá thước. Độ dày lá thước từ: 0,02÷2 mm. Lá thước có số không bị mờ, han gỉ.
18	Dưỡng kiểm tra	Chiếc	06	Loại thông dụng trên thị trường
19	Khối V - Trục kiểm	Chiếc	06	Loại thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường.
20	Nivô	Bộ	01	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
21.1	Ni vô khung	Chiếc	02	Độ chính xác: 0,02 mm/m
21.2	Ni vô thẳng	Chiếc	02	Độ chính xác: 0,05 mm/m

21.3	Ni vô có đế từ	Chiếc	02	Đế ni vô có từ tính
21.4	Ni vô thước	Chiếc	02	Chiều dài: 500÷1000mm
22	Căn đệm các loại	Bộ	06	Kích thước: Đa dạng phù hợp với công việc căn chỉnh máy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
22.1	Căn chữ U	Chiếc	01	Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
22.2	Căn bằng	Chiếc	01	Chiều dày: Từ 0,2÷10 mm
22.3	Căn vát	Chiếc	01	Được gia công từ thép δ10
23	Đồng hồ đo điện vạn năng	Chiếc	03	Loại thông dụng trên thị trường Thang đo: + Đo điện áp: 0,1 - 1000 DCV + Đo điện áp: 10 - 1000 ACV + Đo điện trở: 1 - 10 KΩ + Đo dòng 1 chiều: 50 - 250
C	DỤNG CỤ			
24	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	06	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
24.1	Clê	Chiếc	12	Một đầu miệng, 1 đầu tròn
24.2	Mỏ lét	Chiếc	02	Chiều dài L150÷ L500
24.3	Hộp clê khẩu	Hộp	01	Kích thước khẩu: 6÷42mm Có tay nối dài
24.4	Clê lực	Chiếc	02	Dạng tay đòn hoặc đồng hồ.
24.5	Vam	Chiếc	02	Loại 2 chấu, 3 chấu
24.6	Lục lăng	Chiếc	05	Kích thước từ 4 ÷ 12 mm
25	Kìm	Bộ	19	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>			
25.1	Kìm nguội	Chiếc	01	
25.2	Kìm tháo phanh	Chiếc	01	
26	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
26.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06	Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
26.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06	Chiều dài: 150÷ 300 mm Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
26.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02	Chiều dài: 150 mm

				Vật liệu cán: Thép.
27	Dũa	Bộ	19	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
27.1	Dũa dẹt	Chiếc	1	Chiều dài: 200 ÷ 400mm Răng kép
27.2	Dũa tròn	Chiếc	1	Chiều dài: 200 ÷ 400mm Răng kép
27.3	Dũa tam giác	Chiếc	1	Chiều dài: 200 ÷ 400mm Răng kép
27.4	Dũa lòng mo	Chiếc	1	Chiều dài: 200 ÷ 400mm Răng kép
28	Cưa kim loại cầm tay	Cái	19	Loại thông dụng trên thị trường.
29	Đục	Bộ	19	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			Đạt độ cứng theo tiêu chuẩn
29.1	Đục bằng	Chiếc	01	
29.2	Đục nhọn	Chiếc	01	
30	Dụng cụ cạo rà	Bộ	18	Loại thông dụng trên thị trường. Đạt độ cứng theo tiêu chuẩn
31	Búa tạ	Chiếc	06	Loại thông dụng trên thị trường Trọng lượng: 2 ÷ 7 kg.
32	Búa tay			Loại thông dụng trên thị trường + Trọng lượng: 0,3 ÷ 0,5 kg.
33	Ê tô - Bàn nguội	Bộ	19	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
33.1	Ê tô	Chiếc	01	Hàm 150 ÷ 200 mm
33.2	Bàn nguội	Chiếc	01	Bàn đơn (hoặc kép)
34	Đe	Chiếc	06	Loại phổ thông trên thị trường Trọng lượng: 50 ÷ 70 kg.
35	Khối D	Chiếc	06	-Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước min: (100x100x120) mm
36	Bộ dụng cụ lấy dầu	Bộ	06	Loại thông dụng. Chấm và vạch được dầu

37	Bàn mấp	Chiếc	06	-Loại thông dụng trên thị trường - Kích thước min: (300 x 400) mm
38	Dụng cụ nghề điện	Bộ	06	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nghề điện, an toàn trong quá trình sử dụng. Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>			
38.1	Bút thử điện	Chiếc	01	
38.2	Kìm điện	Chiếc	01	
38.3	Kìm tách vỏ	Chiếc	01	
39	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
39.1	Kìm hàn	Chiếc	01	
39.2	Búa gõ xỉ		01	
40	Bộ gá phôi	Chiếc	06	Loại thông dụng trên thị trường
41	Con lăn	Cái	12	Đường kính: $\Phi 90 \div \Phi 110$ mm Chiều dài: 800 ÷ 1500 mm
42	Ống thủy	Mét	30	Ống nhựa $\phi 10$, màu trắng, trong suốt Không bị xoắn Không bị thủng
43	Xà beng	Cái	06	Đường kính: $\Phi 22 \div \Phi 30$ mm Chiều dài: 1200 ÷ 1500 mm
44	Xà cày	Cái	06	Đường kính: $\Phi 10 \div \Phi 20$ mm Chiều dài: 400 ÷ 900 mm
45	Giá căng tâm	Bộ	06	Được gia công từ thép ống $\Phi 40 \div \Phi 48$ mm. Chiều cao: Từ 1400 ÷ 1800 mm. Giá ngang: 700 ÷ 1000 mm.
46	Quả nặng	Quả	24	Bằng thép. Trọng lượng: 3 ÷ 5 kg.
47	Dọi	Quả	48	Đường kính: $\phi 12 \div \phi 25$ mm Trọng lượng: 0,05 ÷ 0,3 kg.

D THIẾT BỊ CHUYÊN NGÀNH				
48	Máy khoan bàn	Chiếc	02	Đường kính lỗ khoan lớn nhất: 20 mm.
49	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Đường kính lỗ khoan lớn nhất: ϕ 45 mm
50	Máy tiện	Chiếc	01	Công suất động cơ: $\leq 4,5$ KW Nguồn điện: 220/380V Tần số: 50/60 Hz
51	Máy khoan cần	Chiếc	01	Đường kính lỗ khoan lớn nhất: ϕ 25 mm
52	Máy mài 2 đá để bàn	Chiếc	01	Đường kính đá: ≤ 250 mm
53	Máy mài đứng 2 đá	Chiếc	01	Đường kính đá: Tối 450 mm
54	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	06	Loại thông dụng trên thị trường Nguồn điện: 380V Dòng điện : 60A ÷ 150A
55	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Công suất động cơ: 250w ÷ 1000 w
56	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Công suất động cơ: 500w ÷ 1500 w
57	Máy bơm hướng trục ngang	Chiếc	03	Công suất động cơ: $\geq 4,5$ kw Điện áp: 220/ 380 V
58	Máy bơm hướng trục đứng	Chiếc	03	Công suất động cơ: ≥ 10 kw. Điện áp: 220/380 V.
59	Cầu trục hai dầm	Chiếc	01	Tải trọng nâng: ≤ 10 tấn Chiều cao nâng: ≤ 8 m. Khẩu độ dầm: ≤ 15 m. Chiều dài ray: ≥ 10 m
60	Cầu trục một dầm	Chiếc	01	Tải trọng nâng: ≤ 5 tấn Chiều cao nâng: ≤ 8 m. Khẩu độ dầm: ≤ 15 m. Chiều dài ray: ≥ 10 m.
61	Xe nâng	Cái	01	Loại thông dụng trên thị trường Tải trọng nâng: 2 - 3 tấn
62	Xe cẩu bánh lốp	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 10 ÷ 50 tấn

63	Khóa cáp các loại	Bộ	06	Loại thông dụng trên thị trường. Khóa đường kính cáp: $\leq \Phi 37$ mm.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
63.1	Khóa sừng	Chiếc	02	
63.2	Khóa rên	Chiếc	02	
63.3	Khóa nêm	Chiếc	01	
64	Múp	Bộ	06	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
64.1	Múp 1 puly	Chiếc	1	Tải trọng nâng: $1 \div 5$ tấn
64.2	Múp nhiều puly	Chiếc	1	Tải trọng nâng: $3 \div 10$ tấn
65	Xích các loại	Bộ	01	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
65.1	Xích hàn	Dây	01	
65.2	Xích bản lề	Dây	01	
66	Kích	Bộ	01	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
66.1	Kích răng	Chiếc	01	Tải trọng nâng: $0,5 \div 10$ Chiều cao nâng: $0,4 \div 0,6$ m
66.2	Kích vít	Chiếc	01	Tải trọng nâng: $0,5 \div 10$ tấn. Chiều cao nâng: $0,25 \div 0,36$ mét
66.3	Kích thủy lực	Chiếc	01	Tải trọng nâng: $0,5 \div 10$ tấn Chiều cao nâng: $0,2 \div 0,4$ m
66.4	Kích bàn	Chiếc	01	Tải trọng nâng: $1 \div 10$ tấn. Chiều cao nâng: $0,3 \div 0,5$ m
67	Pa lăng	Bộ	01	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
67.1	Pa lăng xích	Chiếc	01	Tải trọng nâng: $0,5 \div 10$ tấn Chiều cao nâng: $2 \div 12$ mét
67.2	Pa lăng điện	Chiếc	01	Tải trọng nâng: $0,1 \div 15$ tấn. Chiều cao nâng: $5 \div 15$ mét.
68	Tời các loại	Bộ	03	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
68.1	Tời quay tay	Chiếc	01	Tải trọng nâng: $0,5 \div 5$ tấn
68.2	Tời lắc tay	Chiếc	01	Tải trọng: $1,5 \div 3$ tấn.

68.3	Tời điện	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn
69	Giá trực 3 chân	Bộ	01	Chiều cao: 2000 ÷ 7000 mm Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 5 tấn.
70	Giàn giáo công nghiệp	Bộ	12	Được chế tạo từ thép ống $\Phi 25 \div \Phi 35$ mm. Chiều cao: Từ 1200 ÷ 1900 mm. Đảm bảo độ chắc chắn.
71	Mạch điện cơ bản	Bộ	06	Loại thông dụng trên thị trường. Đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật của nghề điện
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
71.1	Tụ điện	Chiếc	1	
71.2	Điện trở	Chiếc	1	
71.3	Cuộn dây	Chiếc	1	
71.4	Nguồn điện	Chiếc	1	
72	Mạch điện chiếu sáng đơn giản	Bộ	06	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
72.1	Bộ đèn tròn	Chiếc	03	Đui đèn Bóng đèn tròn.
72.2	Bộ đèn huỳnh quang	Chiếc	03	Máng điện, Bóng túyp, Chân lưu, Tắc te
72.3	Cầu dao	Chiếc	03	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn theo yêu cầu của nghề điện
72.4	Cầu chì	Chiếc	03	
72.5	Bảng giá thiết bị	Chiếc	03	
73	Động cơ điện	Chiếc	06	Điện áp: 220V/ 380V Công suất động cơ: 250W ÷ 1000W
74	Khởi động từ	Chiếc	06	Điện áp: 380V Dòng điện: 5A ÷ 30A.
E	MÔ HÌNH VÀ THIẾT BỊ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO			
75	Mô hình các khối hình học cơ bản	Bộ	01	Thể hiện giao tuyến của mặt phẳng với các khối hình học cơ bản, giao tuyến các khối hình học cơ bản.
76	Mô hình các dạng mối ghép	Chiếc	06	Các chi tiết máy đơn giản thể hiện các dạng mối

				ghép lỏng, mối ghép chặt hay mối ghép trung gian Vật liệu kim loại hoặc phi kim loại.
77	Mô hình mô phỏng	Bộ	06	Vật liệu: Kim loại hoặc phi kim loại.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
77.1	Mô hình hệ lực phẳng	Chiếc	1	
77.2	Mô hình mô phỏng mô men	Chiếc	1	
77.3	Mô hình ngẫu lực	Chiếc	1	
78	Mô hình băng tải đai cao su	Bộ	01	Kích thước phù hợp, có đủ các bộ phận để giảng dạy về cấu tạo, lắp đặt, căn chỉnh
79	Mô hình lò nung Clinker	Chiếc	01	Hoạt động được Mô hình đảm bảo đúng hình dáng của máy nghiền nguyên liệu.
80	Mô hình lọc bụi tĩnh điện	Chiếc	01	Hoạt động được Mô hình đảm bảo đúng hình dáng của lọc bụi tĩnh điện
81	Mẫu vật liệu	Bộ	05	Làm trực quan khi thực hiện bài giảng kim loại, kim loại màu, hợp kim.
82	Chi tiết máy	Bộ	06	Chi tiết ở các bộ phận máy
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
82.1	Trục trơn	Chiếc	01	
82.2	Trục bậc	Chiếc	01	
82.3	Ô lăn	Chiếc	01	
83	Bộ nối trục	Bộ	06	Phù hợp, sử dụng thuận tiện khi thực hiện các bài tập cơ bản
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
83.1	Chốt đàn hồi	Chiếc	02	
83.2	Then hoa	Chiếc	02	
83.3	Vấu	Chiếc	02	
84	Máy vi tính	Bộ	01	Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm
85	Máy chiếu vật thể	Chiếc	01	Độ phân giải: 410÷850 KP Độ thu phóng: Zoom 8X và Zoom kỹ thuật số 3X Góc quay 0 ÷ 90 ⁰
86	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Loại thông dụng trên thị trường. Cường độ ánh sáng ≥ 2500 Ansi lument.

**Bảng 22: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT MÁY NGHIÊN NGUYÊN LIỆU**
(Kèm theo bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 24

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu su phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình máy nghiền nguyên liệu	Cái	01	Phù hợp, thao tác thuận tiện để thực hiện các kỹ năng của mô đun Đảm bảo mỹ quan và an toàn khi thao tác.	Mô hình hoạt động được Đảm bảo đúng hình dáng của máy nghiền nguyên liệu.

**Bảng 23: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT TUỐC BIN HƠI**
(Kèm theo bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 25

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình tuốc bin hơi	Chiếc	01	Phù hợp, thao tác thuận tiện để thực hiện các kỹ năng của mô đun Đảm bảo mỹ quan và an toàn khi thao tác.	Mô hình có các bộ phận cơ bản của tuốc bin hơi. Mô hình hoạt động được.

**Bảng 24: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT KHUNG NHÀ CÔNG NGHIỆP**
(Kèm theo bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 26

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Khung nhà công nghiệp	Chiếc	01	Đủ các bộ phận để thực hành lắp đặt, Đảm bảo an toàn trong thi công.	Chiều rộng: 12 ÷ 21 mét Chiều cao: 6 ÷ 8 mét Độ dốc mái : 15% Khoảng cách các cột: 6 mét

**Bảng 25: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT THANG MÁY**

(Kèm theo bảng danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Lắp đặt thiết bị cơ khí cho các môn học, mô đun bắt buộc trình độ trung cấp nghề)

Tên nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 27

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Thang máy	Chiếc	01	Phù hợp, thao tác thuận tiện để thực hiện các kỹ năng của mô đun Đảm bảo mỹ quan và an toàn khi thao tác.	Công suất động cơ: ≥ 10 KW Vận tốc: $30 \div 90$ m/p trọng lượng chuyên chở: $450 \div 1350$ kg. Khoảng mở cửa: $800 \div 1100$ Hố thang: 1750×1750 Đường kính dây cáp chịu lực $d \geq 12$ mm.

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã nghề: 50520903

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Năm 2011

MỤC LỤC

STT	NỘI DUNG	Trang
1	Phần thuyết minh	4
Phần A: Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc và danh mục thiết bị tối thiểu cho từng mô đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề		
2	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vẽ kỹ thuật	7
3	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cơ kỹ thuật	8
4	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cơ sở kỹ thuật điện	9
5	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vật liệu điện lạnh	11
6	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cơ sở kỹ thuật nhiệt – lạnh và điều hòa không khí	12
7	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): An toàn lao động điện – lạnh	15
8	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Kỹ thuật điện tử	17
9	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Tổ chức sản xuất	18
10	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Marketing	19
11	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Máy điện	20
12	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Trang bị điện	22
13	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): PLC	25
14	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thực tập nguội	27
15	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thực tập hàn	29
16	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thực tập gò	31
17	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Đo lường điện lạnh	33
18	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lạnh cơ bản	38
19	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Máy lạnh dân dụng	45

20	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Hệ thống máy lạnh công nghiệp	49
21	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Hệ thống điều hòa không khí cục bộ	63
22	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Hệ thống điều hòa không khí trung tâm	69
23	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Điện tử chuyên ngành	81
24	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thiết kế lắp đặt sơ bộ hệ thống máy lạnh	84
25	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thiết kế lắp đặt sơ bộ hệ thống điều hòa không khí	85
26	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Vật liệu kỹ thuật nhiệt	86
27	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Tuabin nhiệt	87
28	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Cơ sở thủy khí và máy thủy khí	88
29	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Kỹ thuật vi xử lý	89
30	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Điện tử công suất	91
31	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Kỹ thuật số	93
32	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Tính toán thiết kế máy lạnh nhỏ	95
33	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Công nghệ làm lạnh mới	96
34	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Công nghệ điều hòa không khí mới	97
35	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Chuyên đề máy lạnh mới	98
36	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Chuyên đề hệ thống điều hòa không khí mới	99
	Phần B: Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí, trình độ cao đẳng nghề	
37	Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí, trình độ cao đẳng nghề	101

38	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Vật liệu kỹ thuật nhiệt	131
39	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Cơ sở thủy khí và máy thủy khí	132
40	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Kỹ thuật vi xử lý	133
41	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Điện tử công suất	134
42	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Kỹ thuật số	135
43	Danh sách Hội đồng thẩm định danh mục thiết bị dạy nghề, nghề kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí	136

PHẦN THUYẾT MINH

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí trình độ cao đẳng nghề là danh mục các loại thiết bị dạy nghề (dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh...) và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị dạy nghề mà cơ sở dạy nghề phải có để tổ chức dạy và học cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên và lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, theo chương trình khung trình độ cao đẳng nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí đã được Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội ban hành kèm theo Quyết định số 50/2008/QĐ-BLĐTBXH ngày 02/05/2008.

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

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

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

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

- Yêu cầu sơ phạm của thiết bị.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 07

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 08

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình cơ cấu truyền động	Bộ	1	Mô hình có tính trực quan, dễ nhận dạng các cơ cấu truyền động, phù hợp với nội dung giảng dạy.	Hộp số trên xe ô tô hoặc xe máy cắt bỏ 1/4.
2	Máy vi tính	Bộ	1	Thực vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
3	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Thực vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumnt

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 09

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

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

2	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	01	Thực hiện kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện 1 chiều	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	2		$U_v=220VAC$, $I_{dm}=5A$, $U_{ra}=6-24VDC$
2.2	Thiết bị đo điện trở (Dùng cầu cân bằng Kelvin hoặc đồng hồ đo Ôm chỉ thị số)	Bộ	2		Khoảng đo $\leq 50M\Omega$; Độ phân giải $\leq 100\mu\Omega$; Điện áp $U=220VAC$
2.3	Ampemet DC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	2		$I \leq 1A$
2.4	Vonmet DC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	2		$U \geq 5V$
2.5	Vonmet AC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	2		$U \leq 380 V$
2.6	Mô đun tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung.	Bộ	2		$U_{dm}= 6-24VDC$ $P_{dm} \leq 100W$
3	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ mô phỏng cấu tạo động cơ.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
4	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumment

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH10

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 11

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

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

					quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong .
2	Phần mềm mô phỏng hệ thống lạnh	Bộ	1	Mô phỏng được các sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống lạnh bằng máy tính.	Phần mềm mô phỏng được các hệ thống lạnh 1 cấp, 2 cấp...
3	Mô hình dàn trải hệ thống lạnh	Bộ	1	Mô hình có tính trực quan cao.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>				
3.1	Máy nén kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 1/6hp ÷ 1hp
3.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
3.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11,6÷17,5W/m ² °k, gas R22,410a, nhiệt độ âm sâu t = -40 ⁰ C ÷ 0 ⁰ C
3.4	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
3.5	Van tiết lưu tay	Chiếc	1		Ngõ vào, ngõ ra 5/8in÷1/2in
3.6	Van tiết lưu điện từ	Chiếc	1		AC,U= 220V÷240V.Ngõ vào,ngõ ra, 5/8in÷1/2in
3.7	Ống mao	Chiếc	1		Đường kính ống D= 0,5mm÷2mm
3.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		I ≥ 5A, U = 220V
3.9	Công tắc tơ	Chiếc	4		I ≥ 20A, U = 220V , 380V, AC

3.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		$I \geq 5A, U = 220V$
3.11	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ $t = -20 \div +20$
3.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	1		AC/DC, 220/12V \div 24V
3.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	1		U= 220V, AC / U=12V \div 24V,DC
3.14	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 \div 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.
3.15	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 \div 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.
3.16	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 \div 35bar. Môi chất R22,410a,R134a
3.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		AC, U= 220V \div 240V
3.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		AC, U= 220V \div 240V
4	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
5	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumment

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 12

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	1	Thể hiện được cấu tạo, các biện pháp bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi sử dụng điện.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Ủng cao su	Đôi	1		Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị an toàn điện. $U_{CD} \leq 1000V$
1.2	Găng tay cao su	Đôi	1		
1.3	Thảm cao su	Chiếc	1		
1.4	Ghế cách điện	Chiếc	1		
1.5	Sào cách điện	Chiếc	1		
1.6	Dây an toàn	Chiếc	1		Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị an toàn điện.
1.7	Mũ bảo hộ	Chiếc	1		Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động.
1.8	Kính bảo hộ, khẩu trang, găng tay bảo hộ.	Bộ	1		
2	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	1	Giúp cho người học nhận biết và sử dụng thành thạo các thiết bị cứu thương.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Tủ kính	Chiếc	1		Có biểu tượng chữ thập đỏ và kích thước phù hợp với vị trí lắp đặt.
2.2	Các dụng cụ sơ cứu	Bộ	1		Theo TCVN về y tế.
2.3	Mô hình người dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân	Bộ	1		Theo TCVN về thiết bị y tế.
2.4	Cáng cứu thương	Chiếc	1		
3	Bộ đồng hồ nạp gas	Bộ	1	Phụ vụ trong việc giới thiệu thiết bị kiểm tra áp suất.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại đồng hồ được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Đồng hồ áp thấp	Chiếc	1		76 cm Hg-17.5 kg/cm ²
3.2	Đồng hồ cao áp	Chiếc	1		0-35kg/cm ²
4	Bộ hàn hơi:	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình thực hành	Thiết bị thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
6	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng >= 2500 Ansilumment

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 13

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 14

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumnt

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 15

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumment

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 16

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Động cơ điện KĐB 1 pha	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình giảng dạy thực hành	P = 1Hp - 4Hp, 2p = 4, U = 220V
2	Động cơ điện KĐB 3 pha	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình giảng dạy thực hành	P = 2Hp - 5Hp, 2p = 4; U = 380/220V-Y/D
3	Lõi thép máy biến áp	Bộ	9	Sử dụng thực tập quấn dây	Công suất từ 1 kVA ≤ S ≤ 10 kVA.
4	Mô hình cắt bỏ động cơ điện	Bộ	1	Thể hiện được cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha, ba pha.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình bao gồm:</i>				
4.1	Động cơ điện KĐB 1 pha	Chiếc	1		Công suất 1HP ÷ 2HP, cắt bỏ ¼ stato
4.2	Động cơ điện KĐB 3 pha	Chiếc	1		Công suất 3HP ÷ 5HP, cắt bỏ ¼ stato
5	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
5.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện

	Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt				$U_{CD} \geq 1000 \text{ V}$
5.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500 \text{ V}$
6	Máy quấn dây	Chiếc	9	Dùng cho bài học quấn dây máy điện.	Loại quay tay, tỉ số vòng quay 1/4, có bộ đếm 4 hàng số.

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 17

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình dàn trải trang bị điện hệ thống lạnh.	Bộ	9	Mô hình có tính trực quan cao, linh hoạt, thể hiện chi tiết hệ thống lạnh	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình gồm các thiết bị sau:</i>				
1.1	Khởi động từ	Chiếc	5		$I \geq 20A$, $U = 220/ 380V$
1.2	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ $t = -30 \div +30$
1.3	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		$I \geq 5A$
1.4	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		$I \geq 20A$
1.5	Nút nhấn On-Off	Chiếc	2		$I \geq 5A$
1.6	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	2		$U = 220V, AC$ $U = 12V \div 24V, DC$
1.7	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		$U = 220V, AC$ $U = 12V \div 24V, DC$
1.8	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất $-1 \div 35bar$. Môi chất R22,410a,R134a.
1.9	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất $-1 \div 15bar$. Môi chất R22,410a,R134a.
1.10	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất $-1 \div 35bar$. Môi chất R22,410a,R134a.
1.11	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		$AC, U = 220V$

					÷240V
1.12	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
2	Động cơ KĐB 3 pha	Chiếc	9	Sử dụng để đầu nối, khởi động động cơ.	P = 2Hp-5Hp, 2p = 4; U = 380/220V-Y/Δ,
3	Bộ đồ nghề điện	Bộ	9	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CD} \geq 1000 \text{ V}$
3.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500 \text{ V}$
4	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	1	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
4.1	Bộ nong loe ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
4.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1		
4.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		
4.4	Thước dây	Chiếc	1		Dài 5m
4.5	Thước thủy	Chiếc	1		
4.6	Bộ lục giác	Bộ	1		Loại thông dụng
4.7	Mỏ lết	Chiếc	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
4.8	Dũa mịn bản đẹp	Chiếc	1		Loại thông dụng
4.9	Búa cao su	Chiếc	1		
5	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại

				quá trình giảng dạy.	thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
6	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumment

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 18

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

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

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 19

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

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

				120°.	
10	Compa vạch dầu	Chiếc	18	Được dùng để vạch dầu	Đảm bảo độ cứng đầu vạch
11	Đài vạch	Chiếc	18	Vạch được đường thẳng	Đảm bảo độ cứng đầu vạch
12	Dưỡng ren	Chiếc	3	Nhận biết được dưỡng ren. Đo được các bước ren	Phù hợp với tiêu chuẩn
13	Đục bằng	Chiếc	18	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường sử dụng cho người
14	Đục nhọn các loại	Chiếc	36	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường sử dụng cho người
15	Bàn ren , tarô các loại	Bộ	6	Nhận biết được bầu cặp mũi khoan, ta rô ren lỗ .	Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm.. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm
16	Dũa dẹt, dũa tròn, dũa tam giác.	Chiếc	48	Giũa được mặt phẳng, các chi tiết hình trụ	Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
17	Mũi vạch	Chiếc	6	Sử dụng vạch dầu chi tiết gia công.	Đảm bảo độ cứng đầu vạch
18	Khối V	Chiếc	6	Dùng để định vị chi tiết, đo kiểm tra	Khối V ngắn và khối V dài
19	Khối D	Chiếc	6	Được dùng để định vị chi tiết	Loại thông dụng trên thị trường
20	Búa người	Chiếc	18	Sử dụng trong quá trình gia công chi tiết.	Khối lượng max 5kg
21	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước tối thiểu 600x400x800

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 20

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

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

				tiết theo yêu cầu kỹ thuật.	3kW. Số cấp độ trực chính nhiều cấp.
8	Thước cặp	Chiếc	9	Dùng để đo các kích thước chiều dài, chiều sâu, đường kính của chi tiết.	Phạm vi đo : 0- 300 mm. Độ chia: 0,02 mm. Độ chính xác: 0,04mm
9	Thước lá	Chiếc	9	Đo được các kích thước chiều dài	Phạm vi đo : 0 - đến 500mm. Độ chia: 0,1 mm
10	Êke 90°, êke 120°	Chiếc	9	Sử dụng đo các góc vuông	Loại thông dụng trên thị trường.
11	Compa vạch dấu	Chiếc	18	Được dùng để vạch dấu	Đảm bảo độ cứng đầu vạch
12	Đài vạch	Chiếc	18	Vạch được đường thẳng	Đảm bảo độ cứng đầu vạch
13	Đục bằng	Chiếc	18	Đục được các mặt phẳng	Loại thông dụng trên thị trường sử dụng cho nguội
14	Đục nhọn các loại	Chiếc	36	Đục được các rãnh	Loại thông dụng trên thị trường sử dụng cho nguội
15	Dũa dẹt, dũa tròn, dũa tam giác.	Chiếc	48	Giũa được mặt phẳng, các chi tiết hình trụ	Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
16	Búa nguội	Chiếc	18	Sử dụng trong quá trình gia công chi tiết.	Khối lượng max 5kg
17	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước tối thiểu 600x400x800

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 21

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

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

	thông dụng: Bộ clê Bộ mỏ lết Bộ khâu Bộ vạm cặp 3 châu Dùi đồng				
2	Đe gò	Bộ	9	Sử dụng trong quá trình gò	Loại thông dụng
3	Máy cắt, đọt, dập liên hợp.	Chiếc	1	Giúp người học sử dụng thành thạo trong thực hành	Công suất: 3Hp-5Hp
4	Máy mài hai đá	Chiếc	1	Phục vụ quá trình thực hành, giúp người học biết cách sử dụng máy mài.	Loại thông dụng trên thị trường, điện áp 220/380v.

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và Điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 22

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

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

					vào, ngõ ra, 5/8in÷1/2in
1.7	Ống mao	Chiếc	1		Đường kính ống D= 0,5mm÷2mm
1.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		$I \geq 5A$
1.9	Công tắc tơ	Chiếc	4		$I \geq 20A, U = 220, 380V, AC$
1.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		$I \geq 5A$
1.11	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ $t = -20 \div +20$
1.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	1		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
1.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	1		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
1.14	Rơ le áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
1.15	Rơ le áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a. Đầu con 1/4 in
1.16	Rơ le áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.Đầu con 1/4 in
1.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		$U = 220V \div 240V$
1.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		$U = 220V \div 240V$
2	Nhiệt kế kiểu áp kế	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, giúp người học biết cách sử dụng nhiệt kế.	Phạm vi nhiệt độ từ (-60 ÷ 650)°C
3	Nhiệt kế cặp nhiệt	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn.	Phạm vi nhiệt độ từ -30°c ÷ 100°c
4	Nhiệt kế	Chiếc	2	Trực quan, dễ	Phạm vi nhiệt độ từ

	điện trở			nhìn, giúp người học biết cách sử dụng nhiệt kế điện trở.	(- 40 ÷ 420)°C
5	Áp kế chất lỏng	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn.	Dải đo : 0-35, 0-50, 0-100 mmCE
6	Áp kế đàn hồi	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, giúp người học biết cách sử dụng áp kế đàn hồi.	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Áp kế điện	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, giúp người học biết cách sử dụng áp kế điện.	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Pitô	Chiếc	1	Trực quan, dễ nhìn, dùng để đo áp suất và lưu lượng	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Ống ghê, ống phun, ống Venturi	Chiếc	1	Trực quan, dễ nhìn, giúp người học biết cách đo và đọc được các thông số trên ống ghê, ống phun, ống Venturi.	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Ẩm kế	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, dùng để đo và đọc được các thông số trên ẩm kế.	Khoảng đo độ ẩm: 5~99%
11	Máy đo lưu lượng	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, để đo lưu lượng gas chảy trong hệ thống.	Kích thước đường ống: tối thiểu 6.3mm
12	Máy đo độ ồn	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, để đo độ ồn của hệ thống lạnh.	Dải đo: 30 -130dB Dải tần số: 31.5Hz – 8KHz Chính xác: ±1.5dB; độ phân giải: 0.1dB

13	Súng bắn nhiệt độ	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, sử dụng để đo nhiệt độ của các hệ thống lạnh và kho lạnh	Khoảng cách bắn tối thiểu 5m. Khoảng nhiệt độ từ - 50 =>300°C Độ chính xác: ±2%
14	Máy đo tốc độ gió	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, đo lưu lượng gió thổi từ các quạt dây	Thang đo: 0-20 m/s ; - 20 đến 70°C Độ chính xác: +/- (0.03 m/s + 5 % của kết quả đo)
15	Máy đo độ ẩm	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, để đo độ ẩm tại các phòng lạnh, kho lạnh...	Thang đo: -20°C đến 200°C Độ ẩm: 15% đến 95% Độ chính xác +/-3%
16	Ống thủy	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn.	Thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường mua sắm.
17	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Giúp người học sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành, phù hợp với bài học.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
17.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CD} \geq 1000 \text{ V}$
17.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500 \text{ V}$
18	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	3	Giúp người học sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành, phù hợp với	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:

				môn học.		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
18.1	Bộ nong loe ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng	
18.2	Dao cắt ống đồng	Cái	1			
18.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1			
18.4	Thước dây	Cái	1			Dài 5m
18.5	Thước thủy	Cái	1			Dài 50m
18.6	Bộ lục giác	Bộ	1			Loại thông dụng
18.7	Mỏ lét	Cái	1			Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
18.8	Dũa mịn bản dẹp	Cái	1			
18.9	Búa cao su	Cái	1			
19	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.	
20	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumment	

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 23

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

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

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

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

					các cơ cấu chuyển động bên trong .
9.5	Máy nén hồ công	Chiếc	1		Công suất 10HP ÷ 15HP, Cắt bỏ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong .
10	Mô hình dàn trải hệ thống lạnh	Bộ	2	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của một hệ thống lạnh.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>				
10.1	Máy nén kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 1/6hp ÷ 1hp
10.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
10.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11,6÷17,5W/m ² °k, gas R22,410a, nhiệt độ âm sâu t = -40°C ÷ 0°C
10.4	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
10.5	Van tiết lưu tay	Chiếc	1		Ngõ vào, ngõ ra 5/8in÷1/2in
10.6	Van tiết lưu điện từ	Chiếc	1		U= 220V÷240V Ngõ vào, ngõ ra, 5/8in÷1/2in
10.7	Ống mao	Chiếc	1		Đường kính ống D= 0,5mm÷2mm
10.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		I ≥ 5A
10.9	Công tắc tơ	Chiếc	4		I ≥ 20A, U = 220 /380V

10.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		$I \geq 5A$
10.11	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ $t = -20 \div +20$
10.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	1		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
10.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	1		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
10.14	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất $-1 \div 35bar$. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
10.15	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất $-1 \div 15bar$. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
10.16	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất $-1 \div 35bar$. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
10.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		$U = 220V \div 240V$
10.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		$U = 220V \div 240V$
11	Máy hút chân không	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất $4m^3/p \div 8m^3/p$ Thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
12	Máy khoan tay	Chiếc	2	Giúp người học biết sử dụng máy khoan.	Công suất: 1hp-2hp.
13	Máy thu hồi môi chất lạnh	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thu hồi được tất cả các loại môi chất (R134a, R22 , R410a, R404...)
14	Bộ đồ nghề điện	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CD} \geq 1000 \text{ V}$
14.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500 \text{ V}$
14.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		$U = 220\text{VAC}$ $P \geq 60\text{W}$
15	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
15.1	Bộ nong loa ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
15.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1		Loại thông dụng
15.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
15.4	Thước dây	Chiếc	1		Dài 5m
15.5	Thước thủy	Chiếc	1		Dài 50m
15.6	Bộ lục giác	Bộ	1		Loại thông dụng
15.7	Mỏ lết	Chiếc	1		
15.8	Dũa mịn bản dẹp	Chiếc	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
15.9	Búa cao su	Chiếc	1		
16	Bộ đồng hồ nạp gas	Bộ	6	Dùng để đo kiểm tra áp suất.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
16.1	Đồng hồ thấp áp	Chiếc	1		(76 cm Hg-17.5 kg/cm ²)
16.2	Đồng hồ cao áp	Chiếc	1		(0-35kg/cm ²)

17	Nhiệt kế	Chiếc	3	Thiết bị hỗ trợ cho người học hình thành được kỹ năng thực hành đo kiểm tra nhiệt độ.	Đo nhiệt độ phòng lạnh, đồng hồ có đầy đủ các giai đo ($^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{K}$, $^{\circ}\text{F}$).
----	----------	-------	---	---	---

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 24

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

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

1.10	Role nhiệt bảo vệ	Chiếc	1		
2	Mô hình dàn trải tủ lạnh làm lạnh gián tiếp	Bộ	1	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của tủ lạnh làm lạnh gián tiếp.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình bao gồm:</i>				
2.1	Máy nén pittông kín	Chiếc	1		Công suất máy nén 1/10 hp ÷ 1/2 hp.
2.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt không khí tự nhiên.	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 6÷7W/m ² °k
2.3	Phin sấy lọc	Chiếc	1		Đầu vào ra 1/4in
2.4	Ống mao	Chiếc	1		Đường kính ống D=0,3mm÷0,5mm
2.5	Dàn lạnh trao đổi nhiệt bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11,6÷14W/m ² °k
2.6	Bóng đèn	Chiếc	1		U = 220V, P = 10W
2.7	Quạt dàn lạnh	Chiếc	1		U = 220V, P = 35W
2.8	Điện trở xả đá	Chiếc	1		U = 220V, P = 130W÷225W
2.9	Cảm biến nhiệt dương	Chiếc	1		U = 20V, ngắt t = 70 ⁰ c
2.10	Cảm biến nhiệt âm	Chiếc	1		U = 220V, đóng t = - 7 ⁰ c
2.11	Bộ hẹn giờ xả đá	Chiếc	1		U = 220V, 4 chân 1,2,3,4
2.12	Công tắc cửa tủ	Chiếc	1		Công tắc đôi U = 220V
2.13	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t = -20 ÷ +20
2.14	Role khởi động PTC	Chiếc	1		U = 220V, R = 22Ω

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

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 25

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

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

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

	bảng quạt				
16.4	Van tiết lưu nhiệt cân bằng ngoài	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
16.5	Bình tách dầu	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
16.6	Tách lỏng	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
16.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
16.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		$U = 240V, I \geq 5A$
16.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		$U = 380V, I \geq 20A$
16.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		$U = 240V, I \geq 5A$
16.11	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
16.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
16.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
16.14	Khởi động từ	Chiếc	01		$I \geq 20A,$ $U = 220/ 380V$
16.15	Công tắc tơ	Chiếc	4		$U = 220/380 V;$ $I \geq 10A$
16.16	PLC	Chiếc	1		Nguồn cấp 220÷240VAC, 4÷6 vào, 4÷6 ra
16.17	DIXELL	Chiếc	1		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
16.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Bộ	1		Khoảng nhiệt độ $t = -30 \div +30$

16.19	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8-32 bar
16.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động - 0.2-7.5 bar
16.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1-12 bar
16.22	Van điện từ	Chiếc	1		U= 220V÷240V. cỡ ống 5/8 in÷1/2 in
16.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.
16.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a
16.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a
16.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U= 220V ÷240V
16.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
17	Mô hình sản xuất đá cây	Chiếc	1	Mô hình có tính thực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của hệ thống sản xuất đá cây, phù hợp với nội dung môn học.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>					
17.1	Máy nén pittông nửa kín	cái	1		Công suất máy nén từ 3hp÷10hp.
17.2	Tháp ngưng tụ	Chiếc	1		Công suất tháp 5ton÷10ton
17.3	Dàn bay hơi kiểu xương cá	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt K=460÷580W/m ² °k
17.4	Van tiết lưu cân	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw

	bằng trong			
17.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
17.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
17.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
17.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	$U = 240V, I \geq 5A$
17.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	$U = 380V, I \geq 20A$
17.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	$U = 240V, I \geq 5A$
17.11	Bộ nguồn(AC, DC)	Chiếc	1	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
17.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
17.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
17.14	Khởi động từ	Chiếc	01	$I \geq 20A,$ $U = 220/ 380V$
17.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	$U = 220/380 V;$ $I \geq 10A$
17.16	PLC	Chiếc	1	$U = 220V \div 240V$
17.17	DIXELL	Chiếc	1	$U = 220V \div 240V$
17.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ $t = -30 \div +30$
17.19	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8-32 bar
17.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động - 0.2-7.5 bar
17.21	Role áp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-

	suất dầu				12 bar
17.22	Van điện từ	Chiếc	1		U= 220V÷240V. Cỡ ống 5/8in÷1/2in
17.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
17.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
17.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
17.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U= 220V ÷240V
17.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
18	Mô hình tủ đông tiếp xúc	Chiếc	1	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của hệ thống tủ đông tiếp .	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>					
18.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
18.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
18.3	Dàn bay hơi tấm lac	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11÷11,6W/m ² °k gas R22, nhiệt độ âm sâu -20 ⁰ C ÷-40 ⁰ C
18.4	Van tiết lưu cân	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw

	bảng ngoài				
18.5	Bình tách dầu	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
18.6	Tách lỏng	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
18.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
18.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		$U = 240V, I \geq 5A$
18.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		$U = 380V, I \geq 20A$
18.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		$U = 240V, I \geq 5A$
18.11	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
18.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
18.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
18.14	Khởi động từ	Chiếc	01		$I \geq 20A,$ $U = 220/ 380V$
18.15	Công tắc tơ	Chiếc	4		$U = 220/380 V;$ $I \geq 10A$
18.16	PLC	Chiếc	1		$U = 220V \div 240V$
18.17	DIXELL	Chiếc	1		$U = 220V \div 240V$
18.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ $t = -30 \div +30$
18.19	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8-32 bar
18.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động - 0.2-7.5 bar
18.21	Role áp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1-

	suất dầu				12 bar
18.22	Van điện từ	Chiếc	1		AC, U= 220V÷240V. cỡ ống 5/8in÷1/2in
18.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
18.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
18.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
18.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U= 220V ÷240V
18.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
19	Mô hình Tủ đông gió	Chiếc	1	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của hệ thống tủ đông gió.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau</i>				
19.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
19.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
19.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11÷11,6W/m ² °k gas R22, nhiệt độ âm sâu -20°C.

	cưỡng bức bằng quạt				
19.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc			Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
19.5	Bình tách dầu	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
19.6	Tách lỏng	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
19.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
19.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		U = 240V, I ≥ 5A
19.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		U = 380V , I ≥ 20A
19.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		U = 240V I ≥ 5A
19.11	Bộ nguồn (AC,DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
19.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
19.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
19.14	Khởi động từ	Chiếc	01		I ≥ 20A, U = 220/ 380V
19.15	Công tắc tơ	Chiếc	4		U = 220/380 V; I ≥ 10A
19.16	PLC	Chiếc	1		Nguồn cấp U = 220÷240V, 4÷6 vào, 4÷6 ra
19.17	DIXELL	Chiếc	1		U = 220V÷240V /
19.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +30

19.19	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8-32 bar
19.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
19.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1-12 bar
19.22	Van điện từ	Chiếc	1		U= 220V÷240V. Cỡ ống 5/8in÷1/2in
19.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
19.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
19.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
19.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U= 220V ÷240V
19.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
20	Tủ điện điều khiển hệ thống lạnh công nghiệp	Chiếc	6	Tủ điện có tính trực quan cao, mô hình có tính linh hoạt, phục vụ quá trình giảng dạy hình thành kỹ năng thực hành cho người học.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi tủ bao gồm:</i>				
20.1	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		$I \geq 5A$
20.2	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		$I \geq 20A$
20.3	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		$I \geq 5A$
20.4	Bộ nguồn (AC,DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC

20.5	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
20.6	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
20.7	Khởi động từ	Chiếc	01		$I \geq 20A$, U = 220 , 380V, AC
20.8	Công tắc tơ	Chiếc	4		$I \geq 20A$, U = 220 / 380V
20.9	PLC	Chiếc	1		U=200V÷240V. Đầu vào: 12/18/24 Đầu ra: ,8/12/16
20.10	DIXELL	Chiếc	1		Nguồn cấp 110,230Vac, ngõ vào đầu khiển NTC, ngõ ra máy nén I= 8A÷ 20A
20.11	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng đo $t = -40^{\circ}C \div +50^{\circ}C$
20.12	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8 ÷ 32 bar
20.13	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -0.2 ÷ 7.5 bar
20.14	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1÷12 bar
20.15	Van điện từ	Chiếc	1		U= 220V÷240V. Cỡ ống 5/8in÷1/2in
20.16	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a. đầu con ¼ in
20.17	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a. Đầu con ¼ in
20.18	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a. Đầu con ¼ in
20.19	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U= 220V ÷240V

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

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

33.1	Bộ nông loe ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
33.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1		Loại thông dụng
33.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
33.4	Thước dây	Chiếc	1		Dài 5m
33.5	Thước thủy	Chiếc	1		Dài 50m
33.6	Bộ lục giác	Bộ	1		Loại thông dụng
33.7	Mỏ lét	Chiếc	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
33.8	Dũa mịn bản dẹp	Chiếc	1		
33.9	Búa cao su	Chiếc	1		
34	Bộ đồ nghề điện	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
34.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CD} \geq 1000 \text{ V}$
34.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500 \text{ V}$
34.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		$U = 220\text{VAC}$ $P \geq 60\text{W}$

Bảng 20: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU

MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ CỤC BỘ

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 26

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

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

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

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

					chắc chắn, an toàn
12.3	Máy khoan cầm tay	Bộ	1		$P \geq 350 \text{ W}$
12.4	Thuốc lá	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường, chiều dài tối đa 1000mm
12.5	Êke 90°; êke 120°	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường.
12.6	Bàn ren, tarô các loại	Bộ	1		Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm.
12.7	Dũa dẹt, dũa tròn, dũa tam giác.	Chiếc	1		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
12.8	Mũi vạch	Chiếc	1		Đảm bảo độ cứng đầu vạch
12.9	Cưa sắt	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường.
12.10	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng: Bộ clê Bộ mỏ lết Bộ khâu Bộ vạm cặp 3 chấu Dùi đồng	Bộ	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
13	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	6	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Bộ nong loe ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
13.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1		Loại thông dụng
13.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng

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

19	Bơm cao áp	Cái	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bơm cao áp sử dụng vệ sinh cho hệ thống lạnh. Công suất 1hp - 3hp
----	------------	-----	---	-----------------------------------	---

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 27

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

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

	lồng			được cấu tạo của từng bộ phận	nhiệt(dung tích bình $0,01m^3 \div 0,02m^3$).
11	Tháp giải nhiệt nước	Chiếc	1	Thể hiện được cấu tạo của tháp giải nhiệt nước.	Công suất giải nhiệt 5-10tons
12	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm AHU gas.	Chiếc	1	Mô hình có tính trực quan cao, mô hình có tính linh hoạt.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>				
12.1	Máy nén rôto xoắn ốc		1		Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
12.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt		1		Hệ số truyền nhiệt $30 \div 35W/m^2 \cdot K$
12.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt		1		Hệ số truyền nhiệt $11,6 \div 17,5W/m^2 \cdot K$, gas R22,410a , nhiệt độ âm sâu $t = -40^{\circ}C \div 0^{\circ}C$
12.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài		1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
12.5	Bình tách dầu		1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
12.6	Tách lỏng		1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
12.7	Bình chứa cao áp		1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
12.8	Cầu chì 1 pha		1		$U = 240V, I \geq 5A$

12.9	Cầu chì 3 pha		1		$U = 380V, I \geq 20A$
12.10	Nút nhấn On-Off		1		$U = 240V, I \geq 5A$
12.11	Bộ nguồn (AC, DC)		1		$U = 220V, AC$ $U = 12V, DC$
12.12	Role trung gian (AC, DC)		4		$U = 220V, AC$ $U = 12V, DC$
12.13	Role thời gian (AC, DC)		2		$U = 220V, AC$ $U = 12V, DC$
12.14	Khởi động từ		01		$I \geq 20A,$ $U = 220/ 380V$
12.15	Contactor		4		U_{dm} có các cấp 110V, 220V, 440V I_{dm} có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300,
12.16	PLC		1		$U = 220 \div 240,$ 4÷6 vào, 4÷6 ra
12.17	DIXELL		1		$U = 220V \div 240V/ AC$ $U = 12V \div 24V/ DC$
12.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ		1		Khoảng nhiệt độ $t = -30 \div +30$
12.19	Role áp suất cao		1		Áp suất hoạt động 8-32 bar
12.20	Role áp suất thấp		1		Áp suất hoạt động 0.2-7.5 bar
12.21	Role áp suất dầu		1		Áp suất hoạt động -1-12 bar
12.22	Van điện từ		1		$U = 220V \div 240V.$ cỡ ống 5/8in÷1/2in
12.23	Đồng hồ đo áp suất cao		1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
12.24	Đồng hồ đo áp suất thấp		1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất

					R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
12.25	Đồng hồ đo áp suất dầu		1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
12.26	Đèn báo nguồn		3		U= 220V ÷240V
12.27	Chuông báo sự cố		1		U= 220V ÷240V
13	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm Water Chiller	Bộ	1	Mô hình có tính trực quan cao, mô hình có tính linh hoạt.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>				
13.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
13.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
13.3	Dàn bay hơi ống vỏ nằm ngang	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 350÷400W/m ² °k
13.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
13.5	Bình tách dầu	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
13.6	Tách lỏng	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
13.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén

					5hp÷10hp
13.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		U = 240V, I ≥ 5A
13.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		U = 380V , I ≥ 20A
13.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		U = 240V I ≥ 5A
13.11	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
13.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
13.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
13.14	Khởi động từ	Chiếc	01		I ≥ 20A, U = 220/ 380V
13.15	Contacto	Chiếc	4		U = 220/380V I ≥ 10A
13.16	PLC	Chiếc	1		U =220÷240, 4÷6 vào, 4÷6 ra
13.17	DIXELL	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
13.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +30
13.19	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8-32 bar
13.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
13.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1-12 bar
13.22	Van điện từ	Chiếc	1		U= 220V÷240V. Cỡ ống 5/8in÷1/2in
13.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a. Đầu con ¼ in
13.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.

					con ¼ in
13.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
13.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U= 220V ÷240V
13.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
14	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm trung tâm VRV	Chiếc	1	Mô hình có tính trực quan cao, mô hình có tính linh hoạt.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>				
14.1	Máy nén roto xoắn ốc	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
14.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
14.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11,6÷17,5W/m ² °k, gas R22,410a , nhiệt độ âm sâu t = -40 ⁰ C ÷ 0 ⁰ C
14.4	Van tiết lưu điện tử	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
14.5	Bình tách dầu	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
14.6	Tách lỏng	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
14.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
14.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		U = 240V, I ≥ 5A

14.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		U = 380V , I ≥ 20A
14.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		U = 240V, I ≥ 5A
14.11	Bộ nguồn (AC,DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
14.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
14.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
14.14	Khởi động từ	Chiếc	01		I ≥ 20A, U = 220/ 380V
14.15	Công tắc tơ	Chiếc	4		U = 220/380V I ≥ 10A
14.16	PLC	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
14.17	DIXELL	Chiếc	1		Nguồn cấp 220÷240VAC, 4÷6 vào, 4÷6 ra
14.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +30
14.19	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8-32 bar
14.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động - 0.2-7.5 bar
14.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1-12 bar
14.22	Van điện từ	Chiếc	1		U= 220V÷240V. cỡ ống 5/8in÷1/2in
14.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
14.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
14.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu

					con ¼ in
14.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U= 220V ÷240V
14.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
15	Máy hút chân không	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: 4m ³ /p÷8m ³ /p
16	Máy khoan tay	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất P = 500W-1500W.
17	Máy thu hồi môi chất lạnh	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành thu hồi môi chất lạnh.	Thu hồi được tất cả các loại môi chất (R134a, R22 , R410a, R404a)
18	Bộ hàn hơi	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thiết bị thông dụng tại thời điểm mua sắm
19	Bộ đồng hồ nạp gas	Bộ	6	Hỗ trợ cho người học hình thành kỹ năng thực hành đo kiểm tra áp suất.	Bao gồm: 01 đồng hồ thấp áp (76 cm Hg-17.5 kg/cm ²) 01 đồng hồ cao áp (0-35kg/cm ²)
20	Nhiệt kế	Chiếc	3	Dùng để đo, kiểm tra nhiệt độ.	Đo nhiệt độ phòng lạnh, đồng hồ có đầy đủ các giai đo (°C, °K, °F).
21	Bộ van tiết lưu	Bộ	2	Sử dụng được các loại van tiết lưu trong hệ thống lạnh.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	1		Phạm vi nhiệt độ từ -60°C÷ 50°C, năng suất lạnh từ

					0,5Kw÷10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
21.2	Van tiết lưu điện tử	Chiếc	1		Phạm vi nhiệt độ từ -60°C÷ 50°C, năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
21.3	Van tiết lưu tay	Chiếc	1		Phạm vi nhiệt độ từ -60°C÷ 50°C, năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
22	Bơm cao áp	Chiếc	2	Dùng để bảo dưỡng các thiết bị trao đổi nhiệt	Công suất 1hp=>3hp
23	Tủ điện điều khiển hệ thống điều hoà không khí trung tâm	Bộ	3	Tủ có tính trực quan cao, mô hình có tính linh hoạt.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi tủ bao gồm:</i>				
23.1	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		$I \geq 5A$
23.2	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		$I \geq 20A$
23.3	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		$I \geq 5A$
23.4	Bộ nguồn (AC ,DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
23.5	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
23.6	Role thời	Chiếc	2		U = 220VAC

	gian (AC, DC)				U = 12VDC÷24VDC
23.7	Khởi động từ	Chiếc	1		I ≥ 20A, U = 220/ 380V
23.8	Công tắc tơ	Chiếc	4		I ≥ 20A, U = 220/ 380V
23.9	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +50
23.10	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8 ÷ 32 bar
23.11	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -0.2 ÷ 7.5 bar
23.12	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1÷12 bar
23.13	Van điện từ	Chiếc	1		U= 220V÷240V. Cỡ ống 5/8in÷1/2in
23.14	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
23.15	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
23.16	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
23.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	4		U= 220V ÷240V
23.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
24	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	3	Sử dụng thành thạo trong quá trình hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
24.1	Búa nguội	Chiếc	01		Thép carbon (2 -5) kg
24.2	Búa cao su	Chiếc	01		Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn

24.3	Máy khoan cầm tay	Bộ	01		$P \geq 350W$
24.4	Thước lá	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường, chiều dài tối đa 1000mm
24.5	Êke 90°, êke 120°	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường.
24.6	Bàn ren, tarô các loại	Bộ	1		Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm.. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm
24.7	Dũa dẹt, dũa tròn, dũa tam giác.	Chiếc	1		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
24.8	Mũi vạch	Chiếc	1		Đảm bảo độ cứng đầu vạch
24.9	Cưa sắt	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường.
24.10	Máy khoan cầm tay kèm theo mũi khoan, mũi khoét	Chiếc	1		$U_{dm} = 220VAC$, $P \leq 0,75KW$
24.11	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng: Bộ clê Bộ mỏ lết Bộ khẩu Bộ vạm cặp 3 chấu Dùi đồng	Bộ	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
25	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Bộ nong loe ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng

26.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1		Loại thông dụng
26.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
26.4	Thước dây	Chiếc	1		Dài 5m
26.5	Thước thủy	Chiếc	1		Dài 50m
26.6	Bộ lục giác	Bộ	1		Loại thông dụng
26.7	Mỏ lét	Chiếc	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
26.8	Dũa mịn bản dẹp	Chiếc	1		
26.9	Búa cao su	Chiếc	1		
27	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
27.1	Tuốc nơ vít Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CD} \geq 1000 \text{ V}$
27.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500 \text{ V}$
27.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		$U = 220\text{VAC}$ $P \geq 60\text{W}$

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và Điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 28

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

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

	<i>các thiết bị cơ bản sau:</i>				
6.1	Máy nén kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 1/6hp ÷ 1hp
6.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
6.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11,6÷17,5W/m ² °k, gas R22,410a, nhiệt độ âm sâu t = -40°C ÷ 0°C
6.4	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
6.5	Van tiết lưu tay	Chiếc	1		Ngõ vào, ngõ ra 5/8in÷1/2in
6.6	Van tiết lưu điện từ	Chiếc	1		AC,U= 220V÷240V.Ngõ vào,ngõ ra, 5/8in÷1/2in
6.7	Ống mao	Chiếc	1		Đường kính ống D= 0,5mm÷2mm
6.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		I ≥ 5A
6.9	Công tắc tơ	Chiếc	4		I ≥ 20A, U = 220/380V
6.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		I ≥ 5A
6.11	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t= -20 ÷ +20
6.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
6.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
6.14	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất

					R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
6.15	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
6.16	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
6.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U= 220V ÷240V
6.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
7	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
7.1	Tuốc nơ vít Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CD} \geq 1000 V$
7.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500 V$
7.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		$U = 220VAC$ $P \geq 60W$
7.4	Mỏ hàn xung	Chiếc	01		
7.5	Máy khò tháo chân linh kiện.	Cái	1		Loại thông dụng
7.6	Ống hút thiếc	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường.

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 29

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumment

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 30

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumment

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 32

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 33

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumment

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH34

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên.

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 35

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Kít lập trình	Bộ	1	Thẻ hiện được cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Thiết bị thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Giúp người học sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành, phù hợp với bài học.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Tuốc nơ vít Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CB} \geq 1000 \text{ V}$
3.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500 \text{ V}$
3.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		$U = 220\text{VAC}$ $P \geq 60\text{W}$
3.4	Mỏ hàn xung	Chiếc	01		
3.5	Máy khò tháo chân linh kiện.	Chiếc	1		Loại thông dụng

3.6	Ống hút thiếc	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường.
4	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
5	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumment

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 36

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ mẫu linh kiện kỹ thuật điện tử	Bộ	6	Các thông số linh kiện rõ nét	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
1.1	Điện trở các loại	Chiếc	100		Điện trở từ $10\Omega \div 100k$
1.2	Biến trở các loại	Chiếc	30		Biến trở từ $10k \div 100k$
1.3	Tụ điện các loại	Chiếc	50		$10\mu F \div 470\mu F$
1.4	Cuộn dây	Chiếc	20		$10\mu H \div 470\mu H$
1.5	Transistor các loại	Chiếc	30		Loại NPN và PNP Công suất từ $1/8W \div 10W$
1.6	Diode	Chiếc	30		I_{max} từ $1A \div 3A$
1.7	Thyrister	Chiếc	30		I_{max} từ $1A \div 3A$
1.8	Triac	Chiếc	50		I_{max} từ $1A \div 3A$
1.9	Diac	Chiếc	20		I_{max} từ $1A \div 3A$
1.10	Quang trở	Chiếc	30		Loại thông dụng
2	Bộ thực tập điện tử công suất	Bộ	6	Xác định được chức năng nhiệm vụ của từng	Được chế tạo dưới dạng Modul: Các thiết bị được gắn trong Modul, các đầu vào ra,

				linh kiện;	nguồn được gắn lên mặt Modul, được kết nối ra ngoài qua giắc nối an toàn.
3	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Tuốc nơ vít Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CD} \geq 1000 \text{ V}$
3.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500 \text{ V}$
3.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		$U = 220\text{VAC}$ $P \geq 60\text{W}$
3.4	Mỏ hàn xung	Chiếc	01		
3.5	Máy khò tháo chân linh kiện.	Chiếc	1		Loại thông dụng
3.6	Ống hút thiếc	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường.
4	Máy đo hiện sóng	Chiếc	2	Hiện thị rõ các dạng sóng trên màn hình hiển thị	Dải tần $\geq 40\text{MHz}$, hiển thị 2 kênh
5	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
6	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng $\geq 2500 \text{ Ansilumment}$

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô-đun: MĐ 37

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

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

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô-đun: MĐ 38

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong trình dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong trình dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumment

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 39

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumnt

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH40

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng >= 2500 Ansilumment

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH41

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumment

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH42

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumment

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và Điều hòa không khí

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên và lớp thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
A	THIẾT BỊ CHUYÊN NGÀNH			
01	Máy điều hoà không khí một cụm	Bộ	3	Công suất từ 9000BTU/h÷18000BTU/h
02	Máy điều hoà không khí hai cụm (treo tường).	Bộ	3	Công suất từ 9000BTU/h÷18000BTU/h
03	Máy điều hoà không khí hai cụm (âm trần)	Bộ	3	Công suất từ 24000 BTU/h ÷ 36000BTU/h
04	Máy điều hoà không khí hai cụm (áp trần)	Bộ	3	Công suất từ 24.000BTU/h ÷ 36000BTU/h
05	Máy điều hoà không khí hai cụm (dầu trần)	Bộ	3	Công suất từ 24000 BTU/h ÷ 36000BTU/h
06	Tủ lạnh làm lạnh trực tiếp	Chiếc	6	Dung tích 120-250 lít.
07	Tủ lạnh làm lạnh gián tiếp	Chiếc	6	Dung tích 120-250 lít.
08	Tủ lạnh thương nghiệp	Chiếc	3	Dung tích tủ từ 350 ÷ 500 lít
09	Máy nén pittông kín	Chiếc	3	Công suất: 1/10hp÷1hp; U = 220V
10	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	3	Công suất : 3hp÷10hp; U = 380V
11	Máy nén pittông hở	Chiếc	1	Công suất : 10hp÷30hp; U = 380V
12	Máy nén rôto lăn	Chiếc	3	Công suất: 1hp,1.5ph,2hp U = 220V

13	Máy nén xoắn ốc	Chiếc	3	Công suất phù hợp với dạy học: 5hp÷10hp; U = 380V
14	Máy nén trực vít	Chiếc	1	Công suất: 10Hp-20Hp; U = 380V
15	Thiết bị trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên và trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức	Bộ	2	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
15.1	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên	Chiếc	1	Dàn ngưng sử dụng cho tủ lạnh công suất máy nén 1/10hp÷3/4hp; U = 220V
15.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Dàn ngưng sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén 1hp÷2hp U = 220V
15.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên, sử dụng cho tủ lạnh đóng tuyết	Chiếc	1	Dàn bay hơi sử dụng cho tủ lạnh công suất máy nén 1/10hp÷3/4hp U = 220V
15.4	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt, sử dụng cho tủ lạnh không đóng tuyết.	Chiếc	1	Dàn bay hơi sử dụng cho tủ lạnh công suất máy nén 1/10hp÷3/4hp U = 220V
15.5	Bình ngưng ống trùn năm ngang (giải nhiệt bằng nước)	Chiếc	1	Bình ngưng sử dụng cho hệ thống lạnh công nghiệp công suất máy nén 10Hp-20Hp U = 380 V
15.6	Bình bay hơi làm lạnh nước và các dung dịch lỏng	Chiếc	1	Bình bay sử dụng cho hệ thống điều hòa không khí trung tâm 10Hp-20Hp, U = 380V
16	Bình ngưng	Chiếc	1	Công suất ngưng tụ 14kw-1230kw. Nhiệt độ ngưng tụ 36 ⁰ C-40 ⁰ C
17	Tháp ngưng tụ	Chiếc	1	Công suất Q _k =5-10tons.
18	Bình bay hơi	Chiếc	1	Công suất lạnh 10kw-2110kw.

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

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

31.17	DIXELL	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
31.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +30
31.19	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8-32 bar
31.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
31.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-12 bar
31.22	Van điện từ	Chiếc	1	U= 220V Cỡ ống 5/8 in÷1/2 in
31.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.
31.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a
31.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a
31.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U= 220V
31.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U= 220V
32	Mô hình tủ đông gió.	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau</i>			
32.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
32.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
32.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11÷11,6W/m ² °k gas R22, nhiệt độ âm sâu -20 ⁰ C.
32.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc		Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
32.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
32.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy

				nén5hp÷10hp
32.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén5hp÷10hp
32.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
32.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	U = 380V , I ≥ 20A
32.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	U = 220V , I ≥ 5A
32.11	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
32.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
32.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
32.14	Khởi động từ	Chiếc	01	I ≥ 20A, U = 220/380V
32.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	U _{dm} có các cấp 110V, 220V, 440V I _{dm} có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300,
32.16	PLC	Chiếc	1	Nguồn cấp 220÷240VAC, 4÷6 vào, 4÷6 ra
32.17	DIXELL	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
32.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +30
32.19	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8-32 bar
32.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
32.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-12 bar
32.22	Van điện từ	Chiếc	1	U= 220V÷240V. cỡ ống 5/8in÷1/2in
32.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
32.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
32.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in

32.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U= 220V ÷240V
32.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U= 220V ÷240V
33	Mô hình tủ đồng tiếp xúc.	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>			
33.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
33.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
33.3	Dàn bay hơi tấm	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11÷11,6W/m ² °k gas R22, nhiệt độ âm sâu -20 ⁰ C ÷-40 ⁰ C
33.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
33.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
33.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
33.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
33.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
33.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	U = 380V , I ≥ 20A
33.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
33.11	Bộ nguồn (AC,DC)	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
33.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
33.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
33.14	Khởi động từ	Chiếc	01	I ≥ 20A, U = 220/380V
33.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	U _{đm} có các cấp 110V, 220V, 440V I _{đm} có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300,
33.16	PLC	Chiếc	1	U = 220VAC

				U = 12VDC÷24VDC
33.17	DIXELL	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
33.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +30
33.19	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8-32 bar
33.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
33.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-12 bar
33.22	Van điện từ	Chiếc	1	U= 220V÷240V. Cỡ ống 5/8in÷1/2in
33.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
33.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
33.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
33.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U= 220V ÷240V
33.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U= 220V ÷240V
34	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm AHU gas.	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>			
34.1	Máy nén rô to xoắn ốc	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
34.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
34.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11,6÷17,5W/m ² °k, gas R22,410a , nhiệt độ âm sâu t = -40°C ÷ 0°C

34.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
34.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
34.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
34.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
34.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
34.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	U = 380V , I ≥ 20A
34.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	U = 240V , I ≥ 5A
34.11	Bộ nguồn,DC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
34.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
34.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
34.14	Khởi động từ	Chiếc	01	I ≥ 20A, U = 220/380V
34.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	U _{đm} có các cấp 110V, 220V, 440V I _{đm} có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300,
34.16	PLC	Chiếc	1	Nguồn cấp 220÷240VAC, 4÷6 vào, 4÷6 ra
34.17	DIXELL	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
34.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +30
34.19	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8-32 bar
34.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
34.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-12 bar
34.22	Van điện từ	Chiếc	1	U= 220V÷240V. cỡ ống 5/8in÷1/2in
34.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
34.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con

				¼ in
34.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
34.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U= 220V
34.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U= 220V
35	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm trung tâm VRV	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>			
35.1	Máy nén rôto xoắn ốc	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
35.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
35.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11,6÷17,5W/m ² °k, gas R22,410a , nhiệt độ âm sâu t = -40°C ÷ 0°C
35.4	Van tiết lưu điện tử	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
35.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
35.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
35.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
35.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
35.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	U = 380V , I ≥ 20A
35.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	U = 240V , I ≥ 5A
35.11	Bộ nguồn,DC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
35.12	Role trung gian	Chiếc	4	U = 220VAC

	(AC, DC)			U = 12VDC÷24VDC
35.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
35.14	Khởi động từ	Chiếc	01	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
35.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	U _{đm} có các cấp 110V, 220V, 440V I _{đm} có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300,
35.16	PLC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
35.17	DIXELL	Chiếc	1	Nguồn cấp 220÷240VAC, 4÷6 vào, 4÷6 ra
35.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +30
35.19	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8-32 bar
35.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
35.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-12 bar
35.22	Van điện từ	Chiếc	1	U= 220V÷240V. cỡ ống 5/8in÷1/2in
35.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
35.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
35.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
35.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U= 220V
35.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U= 220V
36	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm Water Chiller	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>			
36.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.

36.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt $30 \div 35 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$
36.3	Dàn bay hơi ống vỏ nằm ngang	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt $350 \div 400 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$
36.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ $0,5 \text{ Kw} \div 10 \text{ Kw}$
36.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén $5 \text{ hp} \div 10 \text{ hp}$
36.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén $5 \text{ hp} \div 10 \text{ hp}$
36.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén $5 \text{ hp} \div 10 \text{ hp}$
36.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	$U = 240 \text{ V}, I \geq 5 \text{ A}$
36.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	$U = 380 \text{ V}, I \geq 20 \text{ A}$
36.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	$U = 240 \text{ V}, I \geq 5 \text{ A}$
36.11	Bộ nguồn, DC	Chiếc	1	$U = 220 \text{ VAC}$ $U = 12 \text{ VDC} \div 24 \text{ VDC}$
36.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	$U = 220 \text{ VAC}$ $U = 12 \text{ VDC} \div 24 \text{ VDC}$
36.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	$U = 220 \text{ VAC}$ $U = 12 \text{ VDC} \div 24 \text{ VDC}$
36.14	Khởi động từ	Chiếc	01	$U = 220 \text{ VAC}$ $U = 12 \text{ VDC} \div 24 \text{ VDC}$
36.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	$U_{\text{đm}}$ có các cấp $110 \text{ V}, 220 \text{ V}, 440 \text{ V}$ $I_{\text{đm}}$ có các cấp $10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300,$
36.16	PLC	Chiếc	1	$U = 220 \text{ VAC}$ $U = 12 \text{ VDC} \div 24 \text{ VDC}$
36.17	DIXELL	Chiếc	1	$U = 220 \text{ VAC}$ $U = 12 \text{ VDC} \div 24 \text{ VDC}$
36.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ $t = -30 \div +30$
36.19	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động $8-32 \text{ bar}$
36.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động $-0.2-7.5 \text{ bar}$

36.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-12 bar
36.22	Van điện từ	Chiếc	1	AC, U= 220V÷240V. cỡ ống 5/8in÷1/2in
36.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
36.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
36.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
36.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U= 220V
36.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U= 220V
37	Mô hình sản xuất đá cây	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>			
37.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 3hp÷10hp.
37.2	Tháp ngưng tụ	Chiếc	1	Công suất tháp 5ton÷10ton
37.3	Dàn bay hơi kiểu xương cá	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt $K=460\div580W/m^2$ 0k
37.4	Van tiết lưu cân bằng trong	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
37.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
37.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
37.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
37.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
37.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	U = 380V , I ≥ 20A
37.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
37.11	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC

37.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
37.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U= 220V, AC / U=12V,DC
37.14	Khởi động từ	Chiếc	01	AC ,I ≥ 20A, U = 220 , 380V
37.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	U _{dm} có các cấp 110V, 220V, 440V I _{dm} có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300,
37.16	PLC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
37.17	DIXELL	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
37.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +30
37.19	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8-32 bar
37.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
37.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-12 bar
37.22	Van điện từ	Chiếc	1	U= 220V÷240V. Cỡ ống 5/8in÷1/2in
37.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
37.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
37.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
37.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U= 220V
37.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U= 220V
38	Tủ điện điều khiển hệ thống lạnh công nghiệp.	Chiếc	6	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi tủ bao gồm:			
38.1	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	I ≥ 5A

38.2	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	$I \geq 20A$
38.3	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	$I \geq 5A$
38.4	Bộ nguồn (AC,DC)	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
38.5	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
38.6	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
38.7	Khởi động từ	Chiếc	01	$I \geq 20A$, U = 220/380V
38.8	Công tắc tơ	Chiếc	4	$I \geq 20A$, U = 220/380V
38.9	PLC	Chiếc		U=220V÷240V. Đầu vào, 12/18/24; Đầu ra 8/12/16
38.10	DIXELL	Chiếc		Nguồn cấp 110,230Vac, ngõ vào đầu khiển NTC, ngõ ra máy nén I= 8A÷ 20A
38.11	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc		Khoảng đo t= -40 ⁰ C÷ +50 ⁰ C 3LCD đầu dò
38.12	Role áp suất cao	Chiếc		Áp suất hoạt động 8 ÷ 32 bar
38.13	Role áp suất thấp	Chiếc		Áp suất hoạt động -0.2 ÷ 7.5 bar
38.14	Role áp suất dầu	Chiếc		Áp suất hoạt động -1÷12 bar
38.15	Van điện từ	Chiếc		U= 220V÷240V. cỡ ống 5/8in÷1/2in
38.16	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a. đầu con ¼ in
38.17	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a. đầu con ¼ in
38.18	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a. đầu con ¼ in
38.19	Đèn báo nguồn	Chiếc		U= 220V
38.20	Chuông báo sự cố	Chiếc		U= 220V

39	Tủ điện điều khiển hệ thống điều hoà không khí trung tâm	Chiếc	3	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi tủ bao gồm:</i>			
39.01	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	$I \geq 5A$
39.02	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	$I \geq 20A$
39.03	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	$I \geq 5A$
39.04	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
39.05	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
39.06	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
39.07	Khởi động từ	Chiếc	1	$I \geq 20A, U = 220/380V$
39.08	Công tắc tơ	Chiếc	4	$I \geq 20A, U = 220/380V$
39.09	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ $t = -30 \div +50$
39.10	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động $8 \div 32 \text{ bar}$
39.11	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động $-0.2 \div 7.5 \text{ bar}$
39.12	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động $-1 \div 12 \text{ bar}$
39.13	Van điện từ	Chiếc	1	$U = 220V \div 240V$. Cỡ ống $5/8in \div 1/2in$
39.14	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất $-1 \div 35bar$. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con $1/4 \text{ in}$
39.15	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất $-1 \div 15bar$. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con $1/4 \text{ in}$
39.16	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất $-1 \div 35bar$. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con $1/4 \text{ in}$
39.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	4	$U = 220V$
39.18	Chuông báo sự	Chiếc	1	$U = 220V$

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

41	Mô hình máy điều hoà không khí một cụm	Chiếc	3	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình bao gồm:</i>			
41.01	Máy nén rôtolăn	Chiếc	1	Công suất: 1hp ÷ 2hp
41.02	Dàn ngưng có cánh giải nhiệt gió	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m ² °k
41.03	Phin lọc	Chiếc	1	Đầu vào ra 5/8in ÷ 1/2in
41.04	Ống mao	Chiếc	1	Đường kính ống D=1,5mm ÷ 2mm
41.05	Van đảo chiều gas	Chiếc	1	Cuộn dây U = 220V. Đường ống vào ra 1/4 in ÷ 1/2in
41.06	Dàn lạnh có cánh, trao đổi nhiệt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11,6 ÷ 17,5W/m ² °k gas R22, nhiệt độ âm sâu t > 0°C.
41.07	Quạt li tâm	Chiếc	1	U = 220V, 2 ÷ 3 tốc độ
41.08	Quạt hướng trục	Chiếc	1	U = 220V, 2 ÷ 3 tốc độ
41.09	Công tắc vận hành	Chiếc	1	On – Off, nấc điều khiển tốc độ quạt: U = 220V
42	Mô hình máy điều hoà không khí hai cụm	Chiếc	3	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình bao gồm:</i>			
42.1	Máy nén rôto lăn	Chiếc	1	Công suất: 1hp ÷ 2hp
42.2	Dàn ngưng có cánh giải nhiệt gió	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m ² °k
42.3	Phin lọc	Chiếc	1	Đầu vào ra 5/8in ÷ 1/2in
42.4	Ống mao	Chiếc	1	Đường kính ống D=1.5mm ÷ 2mm
42.5	Van đảo chiều gas	Chiếc	1	Cuộn dây U = 220V. Đường ống vào ra 1/4 in ÷ 1/2in
42.6	Dàn lạnh có cánh, trao đổi nhiệt bằng quạt li tâm.	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11,6 ÷ 17,5W/m ² °k gas R22, nhiệt độ âm sâu t > 0°C.
42.7	Quạt li tâm	Chiếc	1	U = 220V, 1 tốc độ
42.8	Quạt hướng trục	Chiếc	1	U = 12VDC, 3 tốc độ
42.9	Bo mạch điều khiển	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
43	Mô hình dàn	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng

	trái tủ lạnh làm lạnh trực tiếp			loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình bao gồm:</i>			
43.1	Máy nén pittông kín	Chiếc	1	Công suất máy nén 1/10 hp ÷ 1/4 hp.
43.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt không khí tự nhiên.	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt $6\div 7\text{W/m}^2\text{K}$
43.3	Phin sấy lọc	Chiếc	1	Đầu vào ra 1/4in
43.4	Ống mao	Chiếc	1	Đường kính ống $D=0,3\text{mm}\div 0,5\text{mm}$
43.5	Dàn lạnh trao đổi nhiệt tự nhiên	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt $3\div 5\text{W/m}^2\text{K}$
43.6	Bóng đèn	Chiếc	1	$U = 220\text{V}, P = 10\text{W}$
43.7	Công tắc cửa tủ	Chiếc	1	$U = 220\text{V}$
43.8	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ $t = -20 \div +20$
43.9	Role khởi động PTC	Chiếc	1	$U = 220\text{V}, R = 22\Omega$
43.10	Role nhiệt bảo vệ	Chiếc	1	$U = 220\text{V}, 1/10 \text{ hp} \div 1/4 \text{ hp}$
44	Mô hình dàn trái tủ lạnh làm lạnh gián tiếp	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình bao gồm:</i>			
44.1	Máy nén pittông kín	Chiếc	1	Công suất máy nén 1/10 hp ÷ 1/2 hp.
44.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt không khí tự nhiên.	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt $6\div 7\text{W/m}^2\text{K}$
44.3	Phin sấy lọc	Chiếc	1	Đầu vào ra 1/4in
44.4	Ống mao	Chiếc	1	Đường kính ống $D=0,3\text{mm}\div 0,5\text{mm}$
44.5	Dàn lạnh trao đổi nhiệt bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt $11,6\div 14\text{W/m}^2\text{K}$
44.6	Bóng đèn	Chiếc	1	$U = 220\text{V}, P = 10\text{W}$
44.7	Quạt dàn lạnh	Chiếc	1	$U = 220\text{V}, P = 35\text{W}$
44.8	Điện trở xả đá	Chiếc	1	$U = 220\text{V}, P = 130\text{W}\div 225\text{W}$
44.9	Cảm biến nhiệt dương	Chiếc	1	$U = 220\text{V}, \text{ngắt } t = 70^{\circ}\text{C}$
44.9	Cảm biến nhiệt âm	Chiếc	1	$U = 220\text{V}, \text{đóng } t = -7^{\circ}\text{C}$

44.10	Bộ hẹn giờ xả đá	Chiếc	1	U = 220V, 4 chân 1,2,3,4
44.11	Công tắc cửa tủ	Chiếc	1	Công tắc đôi U = 220V
44.12	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t= -20 ÷ +20
44.13	Role khởi động PTC	Chiếc	1	U = 220V, 22Ω
44.14	Role nhiệt bảo vệ	Chiếc	1	U = 220V, 1/10 hp ÷ 1/4 hp
45	Mô hình dàn trải trang bị điện hệ thống lạnh.	Chiếc	9	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình gồm các thiết bị sau:</i>			
45.1	Khởi động từ	Chiếc	1	I ≥ 20A, U = 220/380V
45.2	Công tắc tơ	Chiếc	4	I ≥ 20A, U = 220/380V
45.3	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +30
45.4	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	I ≥ 5A
45.5	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	I ≥ 20A
45.6	Nút nhấn On-Off	Chiếc	2	I ≥ 5A
45.7	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	2	
45.8	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
45.9	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
45.10	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
45.11	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
45.12	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U = 220V
45.13	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	AC, U = 220V

46	Mô hình thực hành PLC.	Chiếc	9	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình gồm các thiết bị sau:</i>			
46.1	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	$I \geq 5A$
46.2	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	$I \geq 20A$
46.3	Nút nhấn On-Off	Chiếc	2	$I \geq 5A$
46.4	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
46.5	Các loại Role trung gian.			$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
46.6	Công tắc tơ			$U = 220/380 V$
46.7	Cảm biến điện từ	Chiếc	2	Có $U = 24VDC$ hoặc $220VAC$, $I \geq 400mA$; Khoảng cách phát hiện $\geq 8mm$
46.8	Cảm biến tiệm cận điện dung	Chiếc	2	Có $U = 24VDC$ hoặc $220VAC$; $I \geq 400mA$; khoảng cách phát hiện $\geq 8mm$
46.9	Cảm thu phát biến quang	Chiếc	2	Có $U = 24VDC$ hoặc $220VAC$; $I \geq 400mA$; Khoảng cách phát hiện $\geq 8mm$.
46.10	Cảm biến nhiệt độ	Chiếc	2	Nhiệt độ đo $-22^{\circ}C \div 55^{\circ}C$
46.11	Bộ chuyển đổi nhiệt độ sang dòng và áp	Chiếc	2	Chuyển nhiệt độ từ $-22^{\circ}C \div 55^{\circ}C$ sang áp $0V \div 10V$ Hoặc sang dòng $4mA \div 20mA$
46.12	Động cơ KĐB 3 pha	Chiếc	1	$P = 2Hp - 5Hp$,
46.13	Động cơ KĐB 1 pha	Chiếc	1	Công suất: $1Hp - 2 Hp$
47	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	01	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
47.1	Mô đun nguồn	Bộ	02	$U_v = 220VAC$, $I_{dm} = 10A$, $U_{ra} = 90-$

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

48.5	Vonmet AC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	2	$U \leq 380 \text{ V}$
48.6	Mô đun tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung.	Bộ	2	$U_{dm} = 6-24\text{VDC}$ $P_{dm} \leq 100\text{W}$
49	Mô hình cắt bỏ máy nén	Bộ	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình gồm các thiết bị sau:</i>			
49.1	Máy nén pitông kín	Chiếc	1	Công suất 1/8HP ÷ 1HP, Cắt bỏ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong .
49.2	Máy nén rôtolăn	Chiếc	1	Công suất 1HP ÷ 2HP, Cắt bỏ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong .
49.3	Máy nén xoắn ốc	Chiếc	1	Công suất 3HP ÷ 5HP, Cắt bỏ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong .
49.4	Máy nén nửa kín	Chiếc	1	Công suất 5HP ÷ 10HP, Cắt bỏ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong .
49.5	Máy nén hở công	Chiếc	1	Công suất 10HP ÷ 15HP, Cắt bỏ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong .
50	Mô hình cắt bỏ động cơ điện KĐB 1pha, 3 pha AC	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình bao gồm:</i>			
50.1	Động cơ KĐB 1 pha	Chiếc	1	Công suất 1HP ÷ 2HP
50.2	Động cơ KĐB 3 pha	Chiếc	1	Công suất 3HP ÷ 5HP
51	Mô hình cơ cấu truyền động	Chiếc	1	Mô hình có kích thước phù hợp, thâm mỹ
C	THIẾT BỊ CƠ BẢN VÀ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO			
52	Máy thu hồi môi chất lạnh	Chiếc	1	Thu hồi được tất cả các loại môi chất (R134a, R22 , R410a, R404a

			)Thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
53	Thiết bị dò môi chất lạnh	Bộ	1	Mỗi bộ gồm: Máy dò môi chất lạnh điện tử, máy dò môi chất lạnh siêu âm, đèn dò halogen.
54	Máy hút chân không	Chiếc	3	Công suất 4m ³ /p÷8m ³ /p .
55	Bơm cao áp	Chiếc	3	Bơm cao áp sử dụng vệ sinh cho hệ thống lạnh. Công suất 1hp=>3hp
56	Bộ thử kín	Bộ	2	Mỗi bộ gồm: Chai nitơ, bộ van giảm áp, dây dẫn cao áp, giá đỡ di động
57	Máy đo tốc độ gió	Chiếc	2	Thang đo: 0-20 m/s ; -20 đến 70°C Độ chính xác: +/- (0.03 m/s + 5 % của kết quả đo)
58	Máy đo độ ẩm	Chiếc	2	Thang đo: -20°C đến 200°C Độ ẩm: 15% đến 95% Độ chính xác +/-3%
59	Máy đo độ ồn	Chiếc	2	Dải đo: 30 -130dB Dải tần số: 31.5Hz – 8KHz Chính xác: ±1.5dB; độ phân giải: 0.1dB
60	Máy đo lưu lượng	Chiếc	2	Đo được lưu lượng dòng chảy của môi chất lạnh. Kích thước đường ống: tối thiểu 6.3mm
61	Cảm biến nhiệt độ	Chiếc	9	Trên board mạch điều hòa thông dụng
62	Nhiệt kế cặp nhiệt	Chiếc	2	Phạm vi nhiệt độ từ -30°C => 100°C
63	Nhiệt kế điện trở	Chiếc	2	Phạm vi nhiệt độ từ -40 ÷ 420)°C
64	Nhiệt kế kiểu áp kế	Chiếc	2	Phạm vi nhiệt độ từ (-60 ÷ 650)°C
65	Ống ghẽn, ống phun, ống Venturi	Chiếc	1	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
66	Ống thủy	Chiếc	2	Thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường mua sắm.
67	Nhiệt kế	Chiếc	6	Đo nhiệt độ phòng lạnh, đồng hồ có đầy đủ các giai đo (°C, °K, °F).
68	Ăm kế	Chiếc	2	Khoảng đo độ ẩm: 5~99%
69	Ăp kế chất lỏng	Chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng

				rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
70	Áp kế đàn hồi	Chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
71	Áp kế điện	Chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
72	Phần mềm mô phỏng hệ thống lạnh	Bộ	1	Phần mềm dễ sử dụng, mô phỏng được các hệ thống lạnh 1 cấp, 2 cấp...
73	Pitô	Chiếc	1	Đo được áp suất và lưu lượng.
74	Máy vi tính	Bộ	10	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
75	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumment
76	Máy đo hiện song	Chiếc	2	Dải tần $\geq 4\text{MHz}$, kiểu hiển thị 2 kênh
77	Bộ mẫu vật liệu điện lạnh (bao gồm các mẫu vật liệu cách nhiệt thể rắn và lỏng, vật liệu hút ẩm)	Bộ	1	Theo TCVN
78	Mẫu vật liệu điện tử (bao gồm các loại dây dẫn, cáp điện, dây điện tử, vật liệu cách điện)	Bộ	1	Theo TCVN
79	Bộ mẫu linh kiện kỹ thuật điện tử	Bộ	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
79.1	Điện trở các loại	Chiếc	100	Điện trở từ $10\Omega \div 100\text{M}\Omega$
79.2	Biến trở các loại	Chiếc	30	Biến trở từ $10\text{k} \div 100\text{k}\Omega$

79.3	Tụ điện các loại	Chiếc	50	$10 \mu F \div 470 \mu F$
79.4	Cuộn dây	Chiếc	20	$10 \mu H \div 470 \mu H$
79.5	Transistor các loại	Chiếc	30	Loại NPN và PNP Công suất từ $1/8W \div 10W$
79.6	Diode	Chiếc	30	Dòng từ $1A \div 3A$
80	Role điện tử	Chiếc	9	$12V-24V$ $3A-5A$
81	Động cơ điện KĐB 1 pha	Chiếc	6	$P = 1Hp-4Hp$, $2p = 4$, $U = 220V$
82	Động cơ điện KĐB 3 pha	Chiếc	6	$P = 2Hp-5Hp$, $2p = 4$; $U = 380/220V-Y/\Delta$
83	Lõi thép máy biến áp	Bộ	9	$I_{dm} = 5A-20A$
84	Bàn ghế và dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Bản vẽ kỹ thuật khổ A0 kèm theo ghế. Mặt bàn có thể điều chỉnh được độ nghiêng từ $0 \sim 45^\circ$. Có tích hợp sẵn hệ thống đèn chiếu sáng, thanh đỡ dụng cụ vẽ. Thước, compa, bút, dưỡng ... các loại.
85	Bàn hàn đa năng	Bộ	9	Bàn hàn có ngăn kéo chứa và thoát xỉ hàn, giá kẹp chi tiết hàn, ống để que hàn, giá treo mỏ hàn và mũ hàn, giá kẹp chi tiết hàn có điều chỉnh được chiều cao phù hợp với vật liệu.
86	Bàn thực tập nguội	Bộ	9	Bàn thực tập nguội (loại đơn) thông dụng trên thị trường.
87	Bộ hàn hơi	Bộ	3	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
88	Cabin hàn	Bộ	9	Kích thước cabin phù hợp với phòng thực hành, bàn hàn và kết nối với hệ thống hút khói hàn.
89	Hệ thống hút khói hàn	Bộ	1	Có ống hút đến từng vị trí ca bin, lưu lượng khí hút $1 \div 2 m^3/s$. Dẫn khói hàn ra khỏi ca bin và xưởng, đảm bảo không có khói hàn trong xưởng.
90	Máy cắt, đột, dập liên hợp.	Chiếc	1	Công suất: $3KW-5KW$
91	Máy hàn hồ quang tay xoay chiều	Bộ	9	Điều chỉnh được dòng hàn, dòng hàn từ $60A-300A$.
92	Máy khoan bàn	Chiếc	2	Đường kính khoan tối đa $16mm$ -

				25mm. Động cơ 1/2HP-3HP, hành trình trục chính 80mm, tốc độ trục chính 350-1570v/p. điện áp 220/380v.
93	Máy khoan tay	Chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Công suất phù hợp với dạy học. công suất 500W-1500W.
94	Máy mài cầm tay.	Chiếc	3	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường có công suất khoảng 0,5-1kw.
95	Máy mài hai đá	Chiếc	2	Loại thông dụng trên thị trường, điện áp 220/380v.
96	Khối D, khối V, bàn mài, Đe	Bộ	9	Các khối có kích thước nhỏ, gọn.
97	Đe gò	Bộ	9	Loại thông dụng
98	Êto	Chiếc	9	Loại thông dụng trên thị trường
99	Chi tiết cơ khí	Bộ	3	Mỗi bộ bao gồm: Chi tiết hình trụ, chi tiết bậc, chi tiết tròn, chi tiết có lỗ tròn, lỗ vuông.
100	Mối ghép cơ khí Ghép ren, ghép then, then hoa, chốt, đinh tán. Ghép phẳng, ghép chữ T, ghép chữ V,...	Bộ	3	Các mối ghép đơn giản
101	Thang chữ A	Chiếc	2	Sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
D	DỤNG CỤ			
102	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	9	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
102.1	Búa nguội	Chiếc	01	Thép cacbon (2 -5) kg
102.2	Búa cao su	Chiếc	01	Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn
102.3	Máy khoan cầm tay	Bộ	01	$P \geq 350W$
102.4	Thước lá	Chiếc	01	Chiều dài tối đa 1000mm

102.5	Êke 90°, êke 120°	Chiếc	1	Loại thông dụng trên thị trường.
102.6	Bàn ren , tarô các loại	Bộ	1	Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm.. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm
102.7	Dũa dẹt, dũa tròn, dũa tam giác.	Chiếc	1	Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
102.8	Mũi vạch	Chiếc	1	Đảm bảo độ cứng đầu vạch
102.9	Cưa sắt	Chiếc	1	Loại thông dụng trên thị trường.
102.10	Máy khoan cầm tay kèm theo mũi khoan, mũi khoét	Chiếc	1	$U_{dm} = 220VAC, P \leq 0,75KW$
102.11	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng: Bộ clê Bộ mỏ lết Bộ khâu Bộ vam cặp 3 chấu Dùi đồng	Bộ	1	Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
103	Bộ đồ nghề điện	Bộ	6	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
103.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01	Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CD} \geq 1000 V$
103.2	Bút thử điện	Chiếc	01	$U \leq 500 V$
103.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01	$U = 220VAC$ $P \geq 60W$
103.4	Mỏ hàn xung	Chiếc	01	$U = 220VAC$ $P \geq 60W$
103.5	Máy khò tháo chân linh kiện.	Chiếc	1	Loại thông dụng
103.5	Ống hút thiếc	Bộ	1	Loại thông dụng trên thị trường.

104	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	6	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
104.1	Bộ nong loe ống đồng	Bộ	1	Loại thông dụng
104.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1	Loại thông dụng
104.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1	Loại thông dụng
104.4	Thước dây	Chiếc	1	Dài 5m
104.5	Thước thủy	Chiếc	1	Dài 50m
104.6	Bộ lục giác	Bộ	1	Loại thông dụng
104.7	Mỏ lết	Chiếc	1	Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
104.8	Dũa mịn bản dẹp	Chiếc	1	
104.9	Búa cao su	Chiếc	1	
105	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	3	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
105.1	Thước lá	Chiếc	1	Dài 50cm
105.2	ê ke	Chiếc	1	Loại thông dụng
105.3	Panme cơ	Chiếc	1	Loại thông dụng
105.4	Pame điện tử	Chiếc	1	Sai số 0.01
105.5	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	1	Loại thông dụng
105.6	Đồng hồ so	Chiếc	1	
105.7	Căn lá	Chiếc	1	
105.8	Calip	Chiếc	1	
105.9	Căn mẫu	Chiếc	1	
E	THIẾT BỊ AN TOÀN			
106	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	1	Tủ kính có khóa bấm và biểu tượng chữ thập đỏ; Các dụng cụ cơ cứu: Panh, kéo; Băng băng, gạc, cùn sắt trùng; Mô hình người dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
106.1	Tủ kính	Chiếc	1	Có biểu tượng chữ thập đỏ và kích

				thước phù hợp với vị trí lắp đặt.
106.2	Các dụng cụ sơ cứu	Bộ	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về y tế.
106.3	Mô hình người dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân	Bộ	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị y tế.
106.4	Cáng cứu thương	Chiếc	1	
107	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
107.1	Ủng cao su	Đôi	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị an toàn điện. $U_{CD} \leq 1000V$
107.2	Găng tay cao su	Đôi	1	
107.3	Thảm cao su	Chiếc	1	
107.4	Ghế cách điện	Chiếc	1	
107.5	Sào cách điện	Chiếc	1	
107.6	Dây an toàn	Chiếc	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị an toàn điện.
107.7	Mũ bảo hộ	Chiếc	1	
107.8	Kính bảo hộ, khẩu trang, găng tay bảo hộ.	Bộ	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động.
108	Thiết bị bảo hộ lao động nghề hàn	Bộ	9	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
108.1	Mặt nạ hàn	Chiếc	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động.
108.2	Mặt nạ chống khí độc	Chiếc	1	
108.3	Găng tay hàn	Chiếc	1	
108.4	Mũ, kính hàn	Chiếc	1	
108.5	Giày da	Đôi	1	
108.6	Quần áo bảo hộ	Chiếc	1	
108.7	Yếm hàn	Chiếc	1	

**Bảng 37: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (TỰ CHỌN): VẬT LIỆU KỸ THUẬT NHIỆT**

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 32

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

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

Bảng 38: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC(TỰ CHỌN): CƠ SỞ THỦY KHÍ VÀ MÁY THỦY KHÍ

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học, mô đun: MH34

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên.

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

Bảng 39: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC(TỰ CHỌN): KỸ THUẬT VI XỬ LÝ

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 35

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

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

**Bảng 40: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN(TỰ CHỌN): ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT**

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô-đun: MĐ 36

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

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

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô-đun: MĐ 37

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

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

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

*Theo Quyết định số 552 /QĐ-BLĐTBXH ngày 9 tháng 5 năm 2011
của Bộ trưởng Bộ Lao động- Thương binh và Xã hội*

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

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã nghề: 40520903

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Năm 2011

MỤC LỤC

STT	NỘI DUNG	Trang
1	Phần thuyết minh	3
Phần A: Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc và danh mục thiết bị tối thiểu cho từng mô đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề		
2	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vẽ kỹ thuật	6
3	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cơ kỹ thuật	7
4	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cơ sở kỹ thuật điện	8
5	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vật liệu điện lạnh	10
6	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cơ sở kỹ thuật nhiệt – lạnh và điều hòa không khí	11
7	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): An toàn lao động điện – lạnh	14
8	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Kỹ thuật điện tử	17
9	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Máy điện	18
10	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Trang bị điện	20
11	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thực tập nguội	23
12	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thực tập hàn	25
13	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thực tập gò	27
14	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Đo lường điện lạnh	29
15	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lạnh cơ bản	34
16	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Hệ thống máy lạnh dân dụng	41
17	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Hệ thống máy lạnh công nghiệp	45

18	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Hệ thống điều hòa không khí cục bộ	59
19	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Hệ thống điều hòa không khí trung tâm	65
20	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Cơ sở thủy khí và máy thủy khí	77
21	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Kỹ thuật vi xử lý	78
22	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Điện tử công suất	80
23	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Kỹ thuật số	82
24	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Công nghệ làm lạnh mới	84
25	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Công nghệ điều hòa không khí mới	85
26	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Chuyên đề máy lạnh và điều hòa không khí mới	86
	Phần B; Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí, trình độ cao đẳng nghề	
27	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Cơ sở thủy khí và máy thủy khí	88
28	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Kỹ thuật vi xử lý	117
29	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Điện tử công suất	118
30	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Kỹ thuật số	119
31	Danh sách Hội đồng thẩm định danh mục thiết bị dạy nghề, nghề kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí	121

PHẦN THUYẾT MINH

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí trình độ trung cấp nghề là danh mục các loại thiết bị dạy nghề (dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh...) và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị dạy nghề mà cơ sở dạy nghề phải có để tổ chức dạy và học cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, theo chương trình khung trình độ cao đẳng nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí đã được Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội ban hành kèm theo Quyết định số 50/2008/QĐ-BLĐTBXH ngày 02/05/2008.

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

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

Chi tiết từ bảng 01 đến bảng 25, danh mục thiết bị tối thiểu cho từng môn học, mô-đun bao gồm:

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

- Yêu cầu sơ phạm của thiết bị.

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

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

a) Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí cho các môn học, mô-đun bắt buộc, trình độ trung cấp nghề bảng 26.

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

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

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

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

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

Đây là danh mục thiết bị tối thiểu bổ sung theo từng mô-đun tự chọn (từ bảng 27 đến bảng 30), dùng để bổ sung cho danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí cho các môn học mô, đun bắt buộc, trình độ trung cấp nghề bảng 26. Riêng các môn học (tự chọn): Công nghệ làm lạnh mới; Công nghệ điều hòa không khí mới; Chuyên đề máy lạnh và điều hòa không khí mới các thiết bị đã được thể hiện trong bảng 26.

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

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

1. Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí cho các môn học, mô-đun bắt buộc, trình độ trung cấp nghề bảng 25;

2. Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí bổ sung cho các mô-đun tự chọn, trình độ trung cấp nghề (từ bảng 27 đến bảng 30). Đào tạo môn học tự chọn nào thì chọn danh mục thiết bị bổ sung tương ứng. Loại bỏ thiết bị trùng lặp giữa các môn học tự chọn.

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

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 07

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 08

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình cơ cấu truyền động	Bộ	1	Mô hình có tính trực quan, dễ nhận dạng các cơ cấu truyền động, phù hợp với nội dung giảng dạy.	Hộp số trên xe ô tô hoặc xe máy cắt bỏ 1/4.
2	Máy vi tính	Bộ	1	Thực vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
3	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Thực vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumnt

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 09

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

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

2	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	01	Thực hiện kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện 1 chiều	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	2		$U_v=220VAC$, $I_{dm}=5A$, $U_{ra}=6-24VDC$
2.2	Thiết bị đo điện trở (Dùng cầu cân bằng Kelvin hoặc đồng hồ đo Ôm chỉ thị số)	Bộ	2		Khoảng đo $\leq 50M\Omega$; Độ phân giải $\leq 100\mu\Omega$; Điện áp $U=220VAC$
2.3	Ampemet DC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	2		$I \leq 1A$
2.4	Vonmet DC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	2		$U \geq 5V$
2.5	Vonmet AC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	2		$U \leq 380 V$
2.6	Mô đun tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung.	Bộ	2		$U_{dm}= 6-24VDC$ $P_{dm} \leq 100W$
3	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ mô phỏng cấu tạo động cơ.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
4	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumment

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH10

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 11

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

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

					quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong .
2	Phần mềm mô phỏng hệ thống lạnh	Bộ	1	Mô phỏng được các sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống lạnh bằng máy tính.	Phần mềm mô phỏng được các hệ thống lạnh 1 cấp, 2 cấp...
3	Mô hình dàn trải hệ thống lạnh	Bộ	1	Mô hình có tính trực quan cao.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>				
3.1	Máy nén kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 1/6hp ÷ 1hp
3.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đổi lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
3.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đổi lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11,6÷17,5W/m ² °k, gas R22,410a, nhiệt độ âm sâu t = -40°C ÷ 0°C
3.4	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
3.5	Van tiết lưu tay	Chiếc	1		Ngõ vào, ngõ ra 5/8in÷1/2in
3.6	Van tiết lưu điện từ	Chiếc	1		AC,U= 220V÷240V.Ngõ vào,ngõ ra, 5/8in÷1/2in
3.7	Ống mao	Chiếc	1		Đường kính ống D= 0,5mm÷2mm
3.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		I ≥ 5A, U = 220V

3.9	Công tắc tơ	Chiếc	4		$I \geq 20A, U = 220V, 380V, AC$
3.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		$I \geq 5A, U = 220V$
3.11	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ $t = -20 \div +20$
3.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	1		AC/DC, 220/12V \div 24V
3.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	1		$U = 220V, AC / U = 12V \div 24V, DC$
3.14	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 \div 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.
3.15	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 \div 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.
3.16	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 \div 35bar. Môi chất R22,410a,R134a
3.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		AC, $U = 220V \div 240V$
3.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		AC, $U = 220V \div 240V$
4	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
5	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumment

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 12

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	1	Thể hiện được cấu tạo, các biện pháp bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi sử dụng điện.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Ủng cao su	Đôi	1		Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị an toàn điện. $U_{CD} \leq 1000V$
1.2	Găng tay cao su	Đôi	1		
1.3	Thảm cao su	Chiếc	1		
1.4	Ghế cách điện	Chiếc	1		
1.5	Sào cách điện	Chiếc	1		
1.6	Dây an toàn	Chiếc	1		Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị an toàn điện.
1.7	Mũ bảo hộ	Chiếc	1		Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động.
1.8	Kính bảo hộ, khẩu trang, găng tay bảo hộ.	Bộ	1		

2	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	1	Giúp cho người học nhận biết và sử dụng thành thạo các thiết bị cứu thương.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Tủ kính	Chiếc	1		Có biểu tượng chữ thập đỏ và kích thước phù hợp với vị trí lắp đặt.
2.2	Các dụng cụ sơ cứu	Bộ	1		Theo TCVN về y tế.
2.3	Mô hình người dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân	Bộ	1		Theo TCVN về thiết bị y tế.
2.4	Cáng cứu thương	Chiếc	1		
3	Bộ đồng hồ nạp gas	Bộ	1	Phụ vụ trong việc giới thiệu thiết bị kiểm tra áp suất.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại đồng hồ được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Đồng hồ áp thấp	Chiếc	1		76 cm Hg-17.5 kg/cm ²
3.2	Đồng hồ cao áp	Chiếc	1		0-35kg/cm ²
4	Bộ hàn hơi:	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình thực hành	Thiết bị thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần

					mềm phục vụ giảng dạy.
6	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumment

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 13

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

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

**Bảng 8: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): MÁY ĐIỆN**

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 14

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Động cơ điện KĐB 1 pha	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình giảng dạy thực hành	P = 1Hp - 4Hp, 2p = 4, U = 220V
2	Động cơ điện KĐB 3 pha	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình giảng dạy thực hành	P = 2Hp - 5Hp, 2p = 4; U = 380/220V-Y/D
3	Lõi thép máy biến áp	Bộ	9	Sử dụng thực tập quấn dây	Công suất từ 1 kVA ≤ S ≤ 10 kVA.
4	Mô hình cắt bỏ động cơ điện	Bộ	1	Thể hiện được cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha, ba pha.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình bao gồm:</i>				
4.1	Động cơ KĐB 1 pha	Chiếc	1		Công suất : P = 1HP ÷ 2HP, cắt bỏ ¼ stato
4.2	Động cơ KĐB 3 pha	Chiếc	1		Công suất: P = 3HP ÷ 5HP, cắt bỏ ¼ stato
5	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

5.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CB} \geq 1000 \text{ V}$
5.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500 \text{ V}$
6	Máy quấn dây	Chiếc	9	Dùng cho bài học quấn dây máy điện.	Loại quay tay, tỉ số vòng quay 1/4, có bộ đếm 4 hàng số.

**Bảng 9: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): TRANG BỊ ĐIỆN**

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 15

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình dàn trải trang bị điện hệ thống lạnh.	Bộ	9	Mô hình có tính trực quan cao, linh hoạt, thể hiện chi tiết hệ thống lạnh	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình gồm các thiết bị sau:</i>				
1.1	Khởi động từ	Chiếc	5		$I \geq 20A$, $U = 220/ 380V$
1.2	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ $t = -30 \div +30$
1.3	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		$I \geq 5A$
1.4	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		$I \geq 20A$
1.5	Nút nhấn On-Off	Chiếc	2		$I \geq 5A$
1.6	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	2		$U = 220V, AC$ $U = 12V \div 24V, DC$
1.7	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		$U = 220V, AC$ $U = 12V \div 24V, DC$
1.8	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất $-1 \div 35bar$. Môi chất R22,410a,R134a.
1.9	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất $-1 \div 15bar$. Môi chất R22,410a,R134a.
1.10	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất $-1 \div 35bar$. Môi chất R22,410a,R134a.
1.11	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	AC, $U = 220V$	

					÷240V
1.12	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
2	Động cơ KĐB 3 pha	Chiếc	9	Sử dụng để đầu nối, khởi động động cơ.	P = 2Hp-5Hp, 2p = 4; U = 380/220V-Y/Δ,
3	Bộ đồ nghề điện	Bộ	9	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Kim cắt dây Kim tuốt dây Kim mỏ nhọn Kim điện Kim ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CD} \geq 1000 \text{ V}$
3.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500 \text{ V}$
4	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	1	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
4.1	Bộ nong loe ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
4.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1		
4.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		
4.4	Thước dây	Chiếc	1		Dài 5m
4.5	Thước thủy	Chiếc	1		
4.6	Bộ lục giác	Bộ	1		Loại thông dụng
4.7	Mỏ lết	Chiếc	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
4.8	Dũa mịn bản đẹp	Chiếc	1		Loại thông dụng
4.9	Búa cao su	Chiếc	1		
5	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại

				quá trình giảng dạy.	thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
6	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumment

**Bảng 10: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): THỰC TẬP NGUỘI**

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 16

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn nguội kèm Êto má kẹp song song	Bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành.	Độ mở lớn nhất 250mm.
2	Máy mài hai đá	Chiếc	2	Gia công vật liệu cơ khí gang, thép, kim loại màu và hợp kim màu, vật liệu phi kim loại.	Đường kính đá mài cỡ 100-200mm, $U_{đm} = 220VAC$, $P_{đm} \geq 1Hp$.
3	Máy khoan bàn	Chiếc	2	Khoan các chi tiết theo yêu cầu kỹ thuật.	Loại thiết bị thông dụng $P_{đm}=1Hp-3Hp$; $U_{đm}=220VAC$. Số cấp độ trục chính nhiều cấp.
4	Thiết bị uốn cong	Chiếc	6	Sử dụng uốn góc, định hình ống kim loại	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
5	Bộ mẫu vật thật	Bộ	1	Sử dụng đo, kiểm tra đối chiếu trong quá trình gia công chi tiết	Loại thông dụng có sẵn trên thị trường
6	Bàn máp	Chiếc	2	Sử dụng cho quá trình đo, rà	Kích thước max 1000x1000 mm
7	Thước cặp	Chiếc	9	Dùng để đo các kích thước chiều dài, chiều sâu, đường kính của chi tiết.	Phạm vi đo : 0 - đến 300mm. Độ chia: 0,02 mm. Độ chính xác: 0,04mm
8	Thước lá	Chiếc	9	Đo được các kích thước chiều dài	Phạm vi đo : 0 - đến 500mm. Độ chia: 0,1 mm
9	Êke 90°, êke 120°	Chiếc	9	Sử dụng đo các góc vuông, góc	Loại thông dụng trên thị trường.

				120°.	
10	Compa vạch dầu	Chiếc	18	Được dùng để vạch dầu	Đảm bảo độ cứng đầu vạch
11	Đài vạch	Chiếc	18	Vạch được đường thẳng	Đảm bảo độ cứng đầu vạch
12	Dưỡng ren	Chiếc	3	Nhận biết được dưỡng ren. Đo được các bước ren	Phù hợp với tiêu chuẩn
13	Đục bằng	Chiếc	18	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường sử dụng cho nguội
14	Đục nhọn các loại	Chiếc	36	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường sử dụng cho nguội
15	Bàn ren , tarô các loại	Bộ	6	Nhận biết được bầu cặp mũi khoan, ta rô ren lỗ.	Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm.. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm
16	Dũa dẹt, dũa tròn, dũa tam giác.	Chiếc	48	Giũa được mặt phẳng, các chi tiết hình trụ	Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
17	Mũi vạch	Chiếc	6	Sử dụng vạch dầu chi tiết gia công.	Đảm bảo độ cứng đầu vạch
18	Khối V	Chiếc	6	Dùng để định vị chi tiết, đo kiểm tra	Khối V ngắn và khối V dài
19	Khối D	Chiếc	6	Được dùng để định vị chi tiết	Loại thông dụng trên thị trường
20	Búa nguội	Chiếc	18	Sử dụng trong quá trình gia công chi tiết.	Khối lượng max 5kg
21	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước tối thiểu 600x400x800

**Bảng 11: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): THỰC TẬP HÀN**

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 17

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

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

				kỹ thuật.	chính nhiều cấp.
8	Thước cặp	Chiếc	9	Dùng để đo các kích thước chiều dài, chiều sâu, đường kính của chi tiết.	Phạm vi đo : 0- 300 mm. Độ chia: 0,02 mm. Độ chính xác: 0,04mm
9	Thước lá	Chiếc	9	Đo được các kích thước chiều dài	Phạm vi đo : 0 - đến 500mm. Độ chia: 0,1 mm
10	Êke 90°, êke 120°	Chiếc	9	Sử dụng đo các góc vuông	Loại thông dụng trên thị trường.
11	Compa vạch dấu	Chiếc	18	Được dùng để vạch dấu	Đảm bảo độ cứng đầu vạch
12	Đài vạch	Chiếc	18	Vạch được đường thẳng	Đảm bảo độ cứng đầu vạch
13	Đục bằng	Chiếc	18	Đục được các mặt phẳng	Loại thông dụng trên thị trường sử dụng cho nguội
14	Đục nhọn các loại	Chiếc	36	Đục được các rãnh	Loại thông dụng trên thị trường sử dụng cho nguội
15	Dũa dẹt, dũa tròn, dũa tam giác.	Chiếc	48	Giũa được mặt phẳng, các chi tiết hình trụ	Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
16	Búa nguội	Chiếc	18	Sử dụng trong quá trình gia công chi tiết.	Khối lượng max 5kg
17	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước tối thiểu 600x400x800

**Bảng 12: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): THỰC TẬP GÒ**

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và Điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 18

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

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

					trên thị trường.
1.10	Máy khoan	Bộ	1		$U_{dm} = 220VAC, P \leq 1Hp$
1.11	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng: Bộ clê Bộ mỏ lết Bộ khâu Bộ vạm cặp 3 chấu Dùi đồng	Bộ	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
2	Đe gò	Bộ	9	Sử dụng trong quá trình gò	Loại thông dụng
3	Máy cắt, đột, dập liên hợp.	Chiếc	1	Giúp người học sử dụng thành thạo trong thực hành	Công suất: 3Hp-5Hp
4	Máy mài hai đá	Chiếc	1	Phục vụ quá trình thực hành, giúp người học biết cách sử dụng máy mài.	Loại thông dụng trên thị trường, điện áp 220/380v.

**Bảng 13: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): ĐO LƯỜNG ĐIỆN LẠNH**

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 19

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

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

					vào, ngõ ra, 5/8in÷1/2in
1.7	Ống mao	Chiếc	1		Đường kính ống D= 0,5mm÷2mm
1.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		$I \geq 5A$
1.9	Công tắc tơ	Chiếc	4		$I \geq 20A, U = 220, 380V, AC$
1.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		$I \geq 5A$
1.11	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ $t = -20 \div +20$
1.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	1		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
1.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	1		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
1.14	Rơ le áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
1.15	Rơ le áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a. Đầu con 1/4 in
1.16	Rơ le áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.Đầu con 1/4 in
1.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		$U = 220V \div 240V$
1.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		$U = 220V \div 240V$
2	Nhiệt kế kiểu áp kế	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, giúp người học biết cách sử dụng nhiệt kế.	Phạm vi nhiệt độ từ (-60 ÷ 650)°C
3	Nhiệt kế cặp nhiệt	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn.	Phạm vi nhiệt độ từ -30°c ÷ 100°c
4	Nhiệt kế	Chiếc	2	Trực quan, dễ	Phạm vi nhiệt độ từ

	điện trở			nhìn, giúp người học biết cách sử dụng nhiệt kế điện trở.	(- 40 ÷ 420)°C
5	Áp kế chất lỏng	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn.	Dải đo : 0-35, 0-50, 0-100 mmCE
6	Áp kế đàn hồi	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, giúp người học biết cách sử dụng áp kế đàn hồi.	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Áp kế điện	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, giúp người học biết cách sử dụng áp kế điện.	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Pitô	Chiếc	1	Trực quan, dễ nhìn, dùng để đo áp suất và lưu lượng	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Ống ghê, ống phun, ống Venturi	Chiếc	1	Trực quan, dễ nhìn, giúp người học biết cách đo và đọc được các thông số trên ống ghê, ống phun, ống Venturi.	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Ẩm kế	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, dùng để đo và đọc được các thông số trên ẩm kế.	Khoảng đo độ ẩm: 5~99%
11	Máy đo lưu lượng	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, để đo lưu lượng gas chảy trong hệ thống.	Kích thước đường ống: tối thiểu 6.3mm
12	Máy đo độ ồn	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, để đo độ ồn của hệ thống lạnh.	Dải đo: 30 -130dB Dải tần số: 31.5Hz – 8KHz Chính xác: ±1.5dB; độ phân giải: 0.1dB

13	Súng bắn nhiệt độ	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, sử dụng để đo nhiệt độ của các hệ thống lạnh và kho lạnh	Khoảng cách bắn tối thiểu 5m. Khoảng nhiệt độ từ - 50 =>300°C Độ chính xác: ±2%
14	Máy đo tốc độ gió	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, đo lưu lượng gió thổi từ các quạt dây	Thang đo: 0-20 m/s ; - 20 đến 70°C Độ chính xác: +/- (0.03 m/s + 5 % của kết quả đo)
15	Máy đo độ ẩm	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, để đo độ ẩm tại các phòng lạnh, kho lạnh...	Thang đo: -20°C đến 200°C Độ ẩm: 15% đến 95% Độ chính xác +/-3%
16	Ống thủy	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn.	Thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường mua sắm.
17	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Giúp người học sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành, phù hợp với bài học.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
17.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CD} \geq 1000 \text{ V}$
17.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500 \text{ V}$
18	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	3	Giúp người học sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành, phù hợp với	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:

				môn học.		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
18.1	Bộ nong loe ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng	
18.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1			
18.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1			
18.4	Thước dây	Chiếc	1			Dài 5m
18.5	Thước thủy	Chiếc	1			Dài 50m
18.6	Bộ lục giác	Bộ	1			Loại thông dụng
18.7	Mỏ lết	Chiếc	1			Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
18.8	Dũa mịn bản dẹp	Chiếc	1			
18.9	Búa cao su	Chiếc	1			
19	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.	
20	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumment	

**Bảng 14: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): LẠNH CƠ BẢN**

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 20

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

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

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

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

					các cơ cấu chuyển động bên trong .
9.5	Máy nén hồ công	Chiếc	1		Công suất 10HP ÷ 15HP, Cắt bỏ 1/4,quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong .
10	Mô hình dàn trải hệ thống lạnh	Bộ	2	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của một hệ thống lạnh.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>				
10.1	Máy nén kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 1/6hp ÷ 1hp
10.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
10.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11,6÷17,5W/m ² °k, gas R22,410a, nhiệt độ âm sâu t = -40°C ÷ 0°C
10.4	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
10.5	Van tiết lưu tay	Chiếc	1		Ngõ vào, ngõ ra 5/8in÷1/2in
10.6	Van tiết lưu điện từ	Chiếc	1		U= 220V÷240V Ngõ vào,ngõ ra, 5/8in÷1/2in
10.7	Ống mao	Chiếc	1		Đường kính ống D= 0,5mm÷2mm
10.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		I ≥ 5A
10.9	Công tắc tơ	Chiếc	4		I ≥ 20A, U = 220 /380V

10.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		$I \geq 5A$
10.11	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ $t = -20 \div +20$
10.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	1		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
10.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	1		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
10.14	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất $-1 \div 35bar$. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
10.15	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất $-1 \div 15bar$. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
10.16	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất $-1 \div 35bar$. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
10.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		$U = 220V \div 240V$
10.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		$U = 220V \div 240V$
11	Máy hút chân không	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất $4m^3/p \div 8m^3/p$ Thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
12	Máy khoan tay	Chiếc	2	Giúp người học biết sử dụng máy khoan.	Công suất: 1hp-2hp.
13	Máy thu hồi môi chất lạnh	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thu hồi được tất cả các loại môi chất (R134a, R22 , R410a, R404...)
14	Bộ đồ nghề điện	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CD} \geq 1000 \text{ V}$
14.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500 \text{ V}$
14.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		$U = 220\text{VAC}$ $P \geq 60\text{W}$
15	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
15.1	Bộ nong loa ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
15.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1		Loại thông dụng
15.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
15.4	Thước dây	Chiếc	1		Dài 5m
15.5	Thước thủy	Chiếc	1		Dài 50m
15.6	Bộ lục giác	Bộ	1		Loại thông dụng
15.7	Mỏ lết	Chiếc	1		
15.8	Dũa mịn bản dẹp	Chiếc	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
15.9	Búa cao su	Chiếc	1		
16	Bộ đồng hồ nạp gas	Bộ	6	Dùng để đo kiểm tra áp suất.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
16.1	Đồng hồ thấp áp	Chiếc	1		(76 cm Hg-17.5 kg/cm ²)
16.2	Đồng hồ cao áp	Chiếc	1		(0-35kg/cm ²)

17	Nhiệt kế	Chiếc	3	Thiết bị hỗ trợ cho người học hình thành được kỹ năng thực hành đo kiểm tra nhiệt độ.	Đo nhiệt độ phòng lạnh, đồng hồ có đầy đủ các giai đo ($^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{K}$, $^{\circ}\text{F}$).
----	----------	-------	---	---	---

**Bảng 15: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): HỆ THỐNG MÁY LẠNH DÂN DỤNG**

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 21

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

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

1.10	Role nhiệt bảo vệ	Chiếc	1		
2	Mô hình dàn trải tủ lạnh làm lạnh gián tiếp	Bộ	1	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của tủ lạnh làm lạnh gián tiếp.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình bao gồm:</i>				
2.1	Máy nén pittông kín	Chiếc	1		Công suất máy nén 1/10 hp ÷ 1/2 hp.
2.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt không khí tự nhiên.	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 6÷7W/m ² °k
2.3	Phin sấy lọc	Chiếc	1		Đầu vào ra 1/4in
2.4	Ống mao	Chiếc	1		Đường kính ống D=0,3mm÷0,5mm
2.5	Dàn lạnh trao đổi nhiệt bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11,6÷14W/m ² °k
2.6	Bóng đèn	Chiếc	1		U = 220V, P = 10W
2.7	Quạt dàn lạnh	Chiếc	1		U = 220V, P = 35W
2.8	Điện trở xả đá	Chiếc	1		U = 220V, P = 130W÷225W
2.9	Cảm biến nhiệt dương	Chiếc	1		U = 20V, ngắt t = 70 ⁰ c
2.10	Cảm biến nhiệt âm	Chiếc	1		U = 220V, đóng t = - 7 ⁰ c
2.11	Bộ hẹn giờ xả đá	Chiếc	1		U = 220V, 4 chân 1,2,3,4
2.12	Công tắc cửa tủ	Chiếc	1		Công tắc đôi U = 220V
2.13	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t = -20 ÷ +20
2.14	Role khởi động PTC	Chiếc	1		U = 220V, R = 22Ω

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

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

**Bảng 16: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): HỆ THỐNG MÁY LẠNH CÔNG NGHIỆP**

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và Điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 22

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

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

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

	bảng quạt				
16.4	Van tiết lưu nhiệt cân bằng ngoài	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
16.5	Bình tách dầu	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
16.6	Tách lỏng	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
16.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
16.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		$U = 240V, I \geq 5A$
16.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		$U = 380V, I \geq 20A$
16.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		$U = 240V, I \geq 5A$
16.11	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
16.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
16.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
16.14	Khởi động từ	Chiếc	01		$I \geq 20A,$ $U = 220/ 380V$
16.15	Công tắc tơ	Chiếc	4		$U = 220/380 V;$ $I \geq 10A$
16.16	PLC	Chiếc	1		Nguồn cấp 220÷240VAC, 4÷6 vào, 4÷6 ra
16.17	DIXELL	Chiếc	1		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
16.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Bộ	1		Khoảng nhiệt độ $t = -30 \div +30$

16.19	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8-32 bar
16.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
16.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1-12 bar
16.22	Van điện từ	Chiếc	1		U= 220V÷240V. cỡ ống 5/8 in÷1/2 in
16.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.
16.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a
16.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a
16.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U= 220V ÷240V
16.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
17	Mô hình sản xuất đá cây	Chiếc	1	Mô hình có tính thực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của hệ thống sản xuất đá cây, phù hợp với nội dung môn học.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>					
17.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 3hp÷10hp.
17.2	Tháp ngưng tụ	Chiếc	1		Công suất tháp 5ton÷10ton
17.3	Dàn bay hơi kiểu xương cá	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt K=460÷580W/m ² °k
17.4	Van tiết lưu cân	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw

	bằng trong			
17.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
17.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
17.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
17.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	$U = 240V, I \geq 5A$
17.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	$U = 380V, I \geq 20A$
17.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	$U = 240V, I \geq 5A$
17.11	Bộ nguồn,DC	Chiếc	1	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
17.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
17.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
17.14	Khởi động từ	Chiếc	01	$I \geq 20A,$ $U = 220/ 380V$
17.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	$U = 220/380 V;$ $I \geq 10A$
17.16	PLC	Chiếc	1	$U = 220V \div 240V$
17.17	DIXELL	Chiếc	1	$U = 220V \div 240V$
17.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ $t = -30 \div +30$
17.19	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8-32 bar
17.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động - 0.2-7.5 bar
17.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-12 bar

17.22	Van điện từ	Chiếc	1		U= 220V÷240V. Cỡ ống 5/8in÷1/2in
17.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
17.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
17.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
17.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U= 220V ÷240V
17.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
18	Mô hình tủ đông tiếp xúc	Chiếc	1	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của hệ thống tủ đông tiếp .	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>					
18.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
18.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
18.3	Dàn bay hơi tấm	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11÷11,6W/m ² °k gas R22, nhiệt độ âm sâu -20°C ÷-40°C
18.4	Van tiết lưu cân bằng	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw

	ngoài			
18.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
18.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
18.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
18.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	$U = 240V, I \geq 5A$
18.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	$U = 380V, I \geq 20A$
18.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	$U = 240V, I \geq 5A$
18.11	Bộ nguồn (AC,DC)	Chiếc	1	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
18.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
18.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
18.14	Khởi động từ	Chiếc	01	$I \geq 20A,$ $U = 220/ 380V$
18.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	$U = 220/380 V;$ $I \geq 10A$
18.16	PLC	Chiếc	1	$U = 220V \div 240V$
18.17	DIXELL	Chiếc	1	$U = 220V \div 240V$
18.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ $t = -30 \div +30$
18.19	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8-32 bar
18.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động - 0.2-7.5 bar
18.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-12 bar

18.22	Van điện từ	Chiếc	1		AC, U= 220V÷240V. cỡ ống 5/8in÷1/2in
18.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
18.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
18.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
18.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U= 220V ÷240V
18.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
19	Mô hình Tủ đông gió	Chiếc	1	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của hệ thống tủ đông gió.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau</i>				
19.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
19.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
19.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11÷11,6W/m ² °k gas R22, nhiệt độ âm sâu -20 ⁰ C.

	bằng quạt				
19.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc			Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
19.5	Bình tách dầu	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
19.6	Tách lỏng	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
19.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
19.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		$U = 240V, I \geq 5A$
19.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		$U = 380V, I \geq 20A$
19.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		$U = 240V, I \geq 5A$
19.11	Bộ nguồn (AC,DC)	Chiếc	1		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
19.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
19.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
19.14	Khởi động từ	Chiếc	01		$I \geq 20A,$ $U = 220/ 380V$
19.15	Công tắc tơ	Chiếc	4		$U = 220/380 V;$ $I \geq 10A$
19.16	PLC	Chiếc	1		Nguồn cấp $U = 220 \div 240V, 4 \div 6$ vào, $4 \div 6$ ra
19.17	DIXELL	Chiếc	1		$U = 220V \div 240V /$
19.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ $t = -30 \div +30$

19.19	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8-32 bar
19.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
19.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1-12 bar
19.22	Van điện từ	Chiếc	1		U= 220V÷240V. Cỡ ống 5/8in÷1/2in
19.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
19.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
19.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
19.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U= 220V ÷240V
19.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
20	Tủ điện điều khiển hệ thống lạnh công nghiệp	Chiếc	6	Tủ điện có tính trực quan cao, mô hình có tính linh hoạt, phục vụ quá trình giảng dạy hình thành kỹ năng thực hành cho người học.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi tủ bao gồm:</i>				
20.1	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		$I \geq 5A$
20.2	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		$I \geq 20A$
20.3	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		$I \geq 5A$
20.4	Bộ nguồn (AC,DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC

20.5	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
20.6	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
20.7	Khởi động từ	Chiếc	01		$I \geq 20A$, U = 220 , 380V, AC
20.8	Công tắc tơ	Chiếc	4		$I \geq 20A$, U = 220 / 380V
20.9	PLC	Chiếc	1		U=200V÷240V. Đầu vào: 12/18/24 Đầu ra: ,8/12/16
20.10	DIXELL	Chiếc	1		Nguồn cấp 110,230Vac, ngõ vào đầu khiển NTC, ngõ ra máy nén I= 8A÷ 20A
20.11	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng đo $t = -40^{\circ}C \div +50^{\circ}C$
20.12	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8 ÷ 32 bar
20.13	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -0.2 ÷ 7.5 bar
20.14	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1÷12 bar
20.15	Van điện từ	Chiếc	1		U= 220V÷240V. Cỡ ống 5/8in÷1/2in
20.16	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a. đầu con ¼ in
20.17	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a. Đầu con ¼ in
20.18	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a. Đầu con ¼ in
20.19	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U= 220V ÷240V

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

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

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

Bảng 17: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU

MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ CỤC BỘ

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 23

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

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

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

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

					chắc chắn, an toàn
12.3	Máy khoan cầm tay	Bộ	1		$P \geq 350 \text{ W}$
12.4	Thuốc lá	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường, chiều dài tối đa 1000mm
12.5	Êke 90°; êke 120°	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường.
12.6	Bàn ren, tarô các loại	Bộ	1		Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm.
12.7	Dũa dẹt, dũa tròn, dũa tam giác.	Chiếc	1		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
12.8	Mũi vạch	Chiếc	1		Đảm bảo độ cứng đầu vạch
12.9	Cưa sắt	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường.
12.10	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng: Bộ clê Bộ mỏ lết Bộ khâu Bộ vạm cặp 3 chấu Dùi đồng	Bộ	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
13	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	6	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Bộ nong loe ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
13.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1		Loại thông dụng
13.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng

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

19	Bơm cao áp	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bơm cao áp sử dụng vệ sinh cho hệ thống lạnh. Công suất 1hp - 3hp
----	------------	-------	---	-----------------------------------	---

**Bảng 18: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA
KHÔNG KHÍ TRUNG TÂM**

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 24

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

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

	lồng			được cấu tạo của từng bộ phận	nhiet(dung tích bình $0,01m^3 \div 0,02m^3$).
11	Tháp giải nhiệt nước	Chiếc	1	Thể hiện được cấu tạo của tháp giải nhiệt nước.	Công suất giải nhiệt 5-10tons
12	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm AHU gas.	Bộ	1	Mô hình có tính trực quan cao, mô hình có tính linh hoạt.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>				
12.1	Máy nén rôto xoắn ốc	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
12.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt $30 \div 35W/m^2 \cdot K$
12.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt $11,6 \div 17,5W/m^2 \cdot K$, gas R22,410a , nhiệt độ âm sâu $t = -40^{\circ}C \div 0^{\circ}C$
12.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
12.5	Bình tách dầu	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
12.6	Tách lỏng	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
12.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
12.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		$U = 240V, I \geq 5A$

12.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		$U = 380V, I \geq 20A$
12.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		$U = 240V, I \geq 5A$
12.11	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1		AC/DC, 220/12V÷24V
12.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		$U = 220V, AC$ $U=12V, DC$
12.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		$U= 220V, AC$ $U=12V, DC$
12.14	Khởi động từ	Chiếc	01		$I \geq 20A,$ $U = 220/ 380V$
12.15	Công tắc tơ	Chiếc	4		U_{dm} có các cấp 110V, 220V, 440V I_{dm} có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300,
12.16	PLC	Chiếc	1		$U = 220\div 240,$ 4÷6 vào, 4÷6 ra
12.17	DIXELL	Chiếc	1		$U = 220V\div 240V/ AC$ $U=12V\div 24V/ DC$
12.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ $t = -30 \div +30$
12.19	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8-32 bar
12.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động - 0.2-7.5 bar
12.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1-12 bar
12.22	Van điện từ	Chiếc	1		$U = 220V\div 240V.$ cỡ ống 5/8in÷1/2in
12.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
12.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất

					R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
12.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
12.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U= 220V ÷240V
12.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
13	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm Water Chiller	Bộ	1	Mô hình có tính trực quan cao, mô hình có tính linh hoạt.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>				
13.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
13.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
13.3	Dàn bay hơi ống vỏ nằm ngang	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 350÷400W/m ² °k
13.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
13.5	Bình tách dầu	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
13.6	Tách lỏng	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
13.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén

					5hp÷10hp
13.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		U = 240V, I ≥ 5A
13.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		U = 380V , I ≥ 20A
13.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		U = 240V I ≥ 5A
13.11	Bộ nguồn, DC	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
13.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
13.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
13.14	Khởi động từ	Chiếc	01		I ≥ 20A, U = 220/ 380V
13.15	Contacto	Chiếc	4		U = 220/380V I ≥ 10A
13.16	PLC	Chiếc	1		U =220÷240, 4÷6 vào, 4÷6 ra
13.17	DIXELL	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
13.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +30
13.19	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8-32 bar
13.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
13.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1-12 bar
13.22	Van điện từ	Chiếc	1		U= 220V÷240V. Cỡ ống 5/8in÷1/2in
13.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a. Đầu con ¼ in
13.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.

					con ¼ in
13.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
13.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U= 220V ÷240V
13.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
14	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm trung tâm VRV	Chiếc	1	Mô hình có tính trực quan cao, mô hình có tính linh hoạt.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>				
14.1	Máy nén roto xoắn ốc	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
14.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
14.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11,6÷17,5W/m ² °k, gas R22,410a , nhiệt độ âm sâu t = -40 ⁰ C ÷ 0 ⁰ C
14.4	Van tiết lưu điện tử	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
14.5	Bình tách dầu	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
14.6	Tách lỏng	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
14.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
14.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		U = 240V, I ≥ 5A

14.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		U = 380V , I ≥ 20A
14.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		U = 240V, I ≥ 5A
14.11	Bộ nguồn (AC,DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
14.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
14.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
14.14	Khởi động từ	Chiếc	01		I ≥ 20A, U = 220/ 380V
14.15	Công tắc tơ	Chiếc	4		U = 220/380V I ≥ 10A
14.16	PLC	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
14.17	DIXELL	Chiếc	1		Nguồn cấp 220÷240VAC, 4÷6 vào, 4÷6 ra
14.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +30
14.19	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8-32 bar
14.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động - 0.2-7.5 bar
14.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1-12 bar
14.22	Van điện từ	Chiếc	1		U= 220V÷240V. cỡ ống 5/8in÷1/2in
14.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
14.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
14.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu

					con ¼ in
14.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U= 220V ÷240V
14.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
15	Máy hút chân không	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: 4m ³ /p÷8m ³ /p
16	Máy khoan tay	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất P = 500W-1500W.
17	Máy thu hồi môi chất lạnh	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành thu hồi môi chất lạnh.	Thu hồi được tất cả các loại môi chất (R134a, R22 , R410a, R404a)
18	Bộ hàn hơi	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thiết bị thông dụng tại thời điểm mua sắm
19	Bộ đồng hồ nạp gas	Bộ	6	Hỗ trợ cho người học hình thành kỹ năng thực hành đo kiểm tra áp suất.	Bao gồm: 01 đồng hồ thấp áp (76 cm Hg-17.5 kg/cm ²) 01 đồng hồ cao áp (0-35kg/cm ²)
20	Nhiệt kế	Cái	3	Dùng để đo, kiểm tra nhiệt độ.	Đo nhiệt độ phòng lạnh, đồng hồ có đầy đủ các giai đo (°C, °K, °F).
21	Bộ van tiết lưu	Bộ	2	Sử dụng được các loại van tiết lưu trong hệ thống lạnh.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	1		Phạm vi nhiệt độ từ -60°C÷ 50°C, năng suất lạnh từ

					0,5Kw÷10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
21.2	Van tiết lưu điện tử	Chiếc	1		Phạm vi nhiệt độ từ -60°C÷ 50°C, năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
21.3	Van tiết lưu tay	Chiếc	1		Phạm vi nhiệt độ từ -60°C÷ 50°C, năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
22	Bơm cao áp	Chiếc	2	Dùng để bảo dưỡng các thiết bị trao đổi nhiệt	Công suất 1hp=>3hp
23	Tủ điện điều khiển hệ thống điều hoà không khí trung tâm	Bộ	3	Tủ có tính trực quan cao, mô hình có tính linh hoạt.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi tủ bao gồm:</i>				
23.1	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		$I \geq 5A$
23.2	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		$I \geq 20A$
23.3	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		$I \geq 5A$
23.4	Bộ nguồn AC ,DC	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
23.5	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
23.6	Role thời	Chiếc	2		U = 220VAC

	gian (AC, DC)				U = 12VDC÷24VDC
23.7	Khởi động từ	Chiếc	1		I ≥ 20A, U = 220/ 380V
23.8	Công tắc tơ	Chiếc	4		I ≥ 20A, U = 220/ 380V
23.9	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +50
23.10	Role áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8 ÷ 32 bar
23.11	Role áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -0.2 ÷ 7.5 bar
23.12	Role áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1÷12 bar
23.13	Van điện từ	Chiếc	1		U= 220V÷240V. Cỡ ống 5/8in÷1/2in
23.14	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
23.15	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
23.16	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
23.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	4		U= 220V ÷240V
23.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U= 220V ÷240V
24	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	3	Sử dụng thành thạo trong quá trình hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
24.1	Búa nguội	Chiếc	01		Thép carbon (2 -5) kg
24.2	Búa cao su	Chiếc	01		Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn

24.3	Máy khoan cầm tay	Bộ	01		$P \geq 350W$
24.4	Thuốc lá	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường, chiều dài tối đa 1000mm
24.5	Êke 90°, êke 120°	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường.
24.6	Bàn ren, tarô các loại	Bộ	1		Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm.. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm
24.7	Dũa dẹt, dũa tròn, dũa tam giác.	Chiếc	1		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
24.8	Mũi vạch	Chiếc	1		Đảm bảo độ cứng đầu vạch
24.9	Cưa sắt	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường.
24.10	Máy khoan cầm tay kèm theo mũi khoan, mũi khoét	Chiếc	1		$U_{dm} = 220VAC$, $P \leq 0,75KW$
24.11	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng: Bộ clê Bộ mỏ lết Bộ khâu Bộ vạm cặp 3 chấu Dùi đồng	Bộ	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
25	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
26.1	Bộ nong loe ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng

26.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1		Loại thông dụng
26.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
26.4	Thước dây	Chiếc	1		Dài 5m
26.5	Thước thủy	Chiếc	1		Dài 50m
26.6	Bộ lục giác	Bộ	1		Loại thông dụng
26.7	Mỏ lét	Chiếc	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
26.8	Dũa mịn bản dẹp	Chiếc	1		
26.9	Búa cao su	Chiếc	1		
27	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
27.1	Tuốc nơ vít Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CD} \geq 1000 \text{ V}$
27.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500 \text{ V}$
27.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		$U = 220\text{VAC}$ $P \geq 60\text{W}$

Bảng 19: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (TỰ CHỌN): CƠ SỞ THỦY KHÍ VÀ MÁY THỦY KHÍ

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 26

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh.

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

**Bảng 20: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (TỰ CHỌN): KỸ THUẬT VI XỬ LÝ**

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 27

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Kít lập trình	Bộ	1	Thể hiện được cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Thiết bị thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Giúp người học sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành, phù hợp với bài học.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Tuốc nơ vít Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CD} \geq 1000 \text{ V}$
3.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500 \text{ V}$
3.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		$U = 220\text{VAC}$ $P \geq 60\text{W}$
3.4	Mỏ hàn xung	Chiếc	01		
3.5	Máy khò tháo chân linh kiện.	Chiếc	1		Loại thông dụng

3.6	Ống hút thiếc	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường.
4	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
5	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumment

**Bảng 21: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT**

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô - đun: MĐ 28

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ mẫu linh kiện kỹ thuật điện tử	Bộ	6	Các thông số linh kiện rõ nét	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
1.1	Điện trở các loại	Chiếc	100		Điện trở từ $10\Omega \div 100k$
1.2	Biến trở các loại	Chiếc	30		Biến trở từ $10k \div 100k$
1.3	Tụ điện các loại	Chiếc	50		$10\mu F \div 470\mu F$
1.4	Cuộn dây	Chiếc	20		$10\mu H \div 470\mu H$
1.5	Transistor các loại	Chiếc	30		Loại NPN và PNP Công suất từ $1/8W \div 10W$
1.6	Diode	Chiếc	30		I_{max} từ $1A \div 3A$
1.7	Thyrister	Chiếc	30		I_{max} từ $1A \div 3A$
1.8	Triac	Chiếc	50		I_{max} từ $1A \div 3A$
1.9	Diac	Chiếc	20		I_{max} từ $1A \div 3A$
1.10	Quang trở	Chiếc	30		Loại thông dụng
2	Bộ thực tập điện tử công suất	Bộ	6	Xác định được chức năng nhiệm vụ của từng	Được chế tạo dưới dạng Modul: Các thiết bị được gắn trong Modul, các đầu vào ra,

				linh kiện;	nguồn được gắn lên mặt Modul, được kết nối ra ngoài qua giắc nối an toàn.
3	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Tuốc nơ vít Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CD} \geq 1000 V$
3.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500 V$
3.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		$U = 220VAC$ $P \geq 60W$
3.4	Mỏ hàn xung	Chiếc	01		
3.5	Máy khò tháo chân linh kiện.	Chiếc	1		Loại thông dụng
3.6	Ống hút thiếc	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường.
4	Máy đo hiện sóng	Chiếc	2	Hiện thị rõ các dạng sóng trên màn hình hiển thị	Dải tần $\geq 40MHz$, hiển thị 2 kênh
5	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
6	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumment

**Bảng 22: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): KỸ THUẬT SỐ**

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô-đun: MĐ 29

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

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

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

Bảng 23: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (TỰ CHỌN): CÔNG NGHỆ LÀM LẠNH MỚI

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 30

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumnt

**Bảng 24: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC(TỰ CHỌN): CÔNG NGHỆ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ MỚI**

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 31

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng >= 2500 Ansilumment

**Bảng 25: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (TỰ CHỌN): CHUYÊN ĐỀ MÁY LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA
KHÔNG KHÍ MỚI**

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 32

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy.	Cường độ sáng \geq 2500 Ansilumnt

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

**Bảng 26: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ ĐUN BẮT BUỘC**

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh và lớp thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
A	THIẾT BỊ CHUYÊN NGÀNH			
01	Máy điều hoà không khí một cụm	Bộ	3	Công suất từ 9000BTU/h÷18000BTU/h
02	Máy điều hoà không khí hai cụm (treo tường).	Bộ	3	Công suất từ 9000BTU/h÷18000BTU/h
03	Máy điều hoà không khí hai cụm (âm trần)	Bộ	3	Công suất từ 24000 BTU/h ÷ 36000BTU/h
04	Máy điều hoà không khí hai cụm (áp trần)	Bộ	3	Công suất từ 24.000BTU/h ÷ 36000BTU/h
05	Máy điều hoà không khí hai cụm (dầu trần)	Bộ	3	Công suất từ 24000 BTU/h ÷ 36000BTU/h
06	Tủ lạnh làm lạnh trực tiếp	Chiếc	6	Dung tích 120-250 lít.
07	Tủ lạnh làm lạnh gián tiếp	Chiếc	6	Dung tích 120-250 lít.
08	Tủ lạnh thương nghiệp	Chiếc	3	Dung tích tủ từ 350 ÷ 500 lít
09	Máy nén pittông kín	Chiếc	3	Công suất: 1/10hp÷1hp; U = 220V
10	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	3	Công suất : 3hp÷10hp; U = 380V
11	Máy nén pittông hở	Chiếc	1	Công suất : 10hp÷30hp; U = 380V
12	Máy nén rôto lãn	Chiếc	3	Công suất: 1hp,1.5ph,2hp U = 220V
13	Máy nén xoắn ốc	Chiếc	3	Công suất phù hợp với dạy học: 5hp÷10hp; U = 380V

14	Máy nén trực vít	Chiếc	1	Công suất: 10Hp-20Hp; U = 380V
15	Thiết bị trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên và trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức	Bộ	2	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
15.1	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên	Chiếc	1	Dàn ngưng sử dụng cho tủ lạnh công suất máy nén 1/10hp÷3/4hp; U = 220V
15.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Dàn ngưng sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén 1hp÷2hp U = 220V
15.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên, sử dụng cho tủ lạnh đóng tuyết	Chiếc	1	Dàn bay hơi sử dụng cho tủ lạnh công suất máy nén 1/10hp÷3/4hp U = 220V
15.4	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt, sử dụng cho tủ lạnh không đóng tuyết.	Chiếc	1	Dàn bay hơi sử dụng cho tủ lạnh công suất máy nén 1/10hp÷3/4hp U = 220V
15.5	Bình ngưng ống trùn nằm ngang (giải nhiệt bằng nước)	Chiếc	1	Bình ngưng sử dụng cho hệ thống lạnh công nghiệp công suất máy nén 10Hp-20Hp U = 380 V
15.6	Bình bay hơi làm lạnh nước và các dung dịch lỏng	Chiếc	1	Bình bay sử dụng cho hệ thống điều hòa không khí trung tâm 10Hp-20Hp, U = 380V
16	Bình ngưng	Chiếc	1	Công suất ngưng tụ 14kw-1230kw. Nhiệt độ ngưng tụ 36 ⁰ C-40 ⁰ C
17	Tháp ngưng tụ	Chiếc	1	Công suất Q _k =5-10tons.
18	Bình bay hơi	Chiếc	1	Công suất lạnh 10kw-2110kw.
19	Bộ van tiết lưu	Bộ	2	Mỗi bộ có các thông số kỹ thuật như sau:

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

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

31.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ $t = -30 \div +30$
31.19	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8-32 bar
31.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
31.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-12 bar
31.22	Van điện từ	Chiếc	1	U= 220V Cỡ ống 5/8 in÷1/2 in
31.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.
31.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a
31.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a
31.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U= 220V
31.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U= 220V
32	Mô hình tủ đông tiếp xúc.	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>			
32.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
32.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt $30 \div 35 \text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$
32.3	Dàn bay hơi tấm	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt $11 \div 11,6 \text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}$ gas R22, nhiệt độ âm sâu $-20^\circ\text{C} \div -40^\circ\text{C}$
32.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
32.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
32.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
32.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp

32.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	$U = 240V, I \geq 5A$
32.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	$U = 380V, I \geq 20A$
32.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	$U = 240V, I \geq 5A$
32.11	Bộ nguồn (AC,DC)	Chiếc	1	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
32.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
32.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
32.14	Khởi động từ	Chiếc	01	$I \geq 20A, U = 220/380V$
32.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	U_{dm} có các cấp 110V, 220V, 440V I_{dm} có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300,
32.16	PLC	Chiếc	1	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
32.17	DIXELL	Chiếc	1	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC$
32.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ $t = -30 \div +30$
32.19	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8-32 bar
32.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
32.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-12 bar
32.22	Van điện từ	Chiếc	1	$U = 220V \div 240V$. Cỡ ống 5/8in \div 1/2in
32.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 \div 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
32.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 \div 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
32.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 \div 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
32.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	$U = 220V \div 240V$
32.27	Chuông báo sự	Chiếc	1	$U = 220V \div 240V$

	cổ			
33	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm AHU gas.	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>			
33.1	Máy nén rô to xoắn ốc	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
33.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
33.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11,6÷17,5W/m ² °k, gas R22,410a , nhiệt độ âm sâu t = -40°C ÷ 0°C
33.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
33.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
33.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
33.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
33.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
33.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	U = 380V , I ≥ 20A
33.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	U = 240V , I ≥ 5A
33.11	Bộ nguồn,DC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
33.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
33.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
33.14	Khởi động từ	Chiếc	01	I ≥ 20A, U = 220/380V
33.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	U _{đm} có các cấp 110V, 220V, 440V I _{đm} có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300,
33.16	PLC	Chiếc	1	Nguồn cấp 220÷240VAC, 4÷6 vào,

				4÷6 ra
33.17	DIXELL	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
33.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +30
33.19	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8-32 bar
33.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
33.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-12 bar
33.22	Van điện từ	Chiếc	1	U= 220V÷240V. cỡ ống 5/8in÷1/2in
33.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
33.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
33.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
33.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U= 220V
33.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U= 220V
34	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm trung tâm VRV	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>			
34.1	Máy nén rôto xoắn ốc	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
34.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
34.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11,6÷17,5W/m ² °k,

	đổi lưu cưỡng bức bằng quạt			gas R22,410a , nhiệt độ âm sâu t = -40 ⁰ C ÷ 0 ⁰ C
34.4	Van tiết lưu điện tử	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
34.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
34.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
34.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
34.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
34.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	U = 380V , I ≥ 20A
34.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	U = 240V , I ≥ 5A
34.11	Bộ nguồn,DC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
34.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
34.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
34.14	Khởi động từ	Chiếc	01	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
34.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	U _{dm} có các cấp 110V, 220V, 440V I _{dm} có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300,
34.16	PLC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
34.17	DIXELL	Chiếc	1	Nguồn cấp 220÷240VAC, 4÷6 vào, 4÷6 ra
34.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +30
34.19	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8-32 bar
34.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
34.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-12 bar
34.22	Van điện tử	Chiếc	1	U= 220V÷240V. cỡ ống 5/8in÷1/2in
34.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
34.24	Đồng hồ đo áp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar.

	suất thấp			Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
34.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
34.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U= 220V
34.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U= 220V
35	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm Water Chiller	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>			
35.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 5hp÷10hp.
35.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
35.3	Dàn bay hơi ống vỏ nằm ngang	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 350÷400W/m ² °k
35.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
35.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
35.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
35.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
35.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
35.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	U = 380V , I ≥ 20A
35.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
35.11	Bộ nguồn,DC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
35.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC

35.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
35.14	Khởi động từ	Chiếc	01	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
35.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	U _{đm} có các cấp 110V, 220V, 440V I _{đm} có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300,
35.16	PLC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
35.17	DIXELL	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
35.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +30
35.19	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8-32 bar
35.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
35.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-12 bar
35.22	Van điện từ	Chiếc	1	AC, U= 220V÷240V. cỡ ống 5/8in÷1/2in
35.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
35.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
35.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
35.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U= 220V
35.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U= 220V
36	Mô hình sản xuất đá cây	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>			
36.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 3hp÷10hp.
36.2	Tháp ngưng tụ	Chiếc	1	Công suất tháp 5ton÷10ton
36.3	Dàn bay hơi	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt K=460÷580W/m ²

	kiểu xương cá			⁰ k
36.4	Van tiết lưu cân bằng trong	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
36.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
36.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
36.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp÷10hp
36.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
36.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	U = 380V, I ≥ 20A
36.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
36.11	Bộ nguồn,DC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
36.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
36.13	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U= 220V, AC / U=12V,DC
36.14	Khởi động từ	Chiếc	01	AC, I ≥ 20A, U = 220, 380V
36.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	U _{dm} có các cấp 110V, 220V, 440V I _{dm} có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300,
36.16	PLC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
36.17	DIXELL	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
36.18	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +30
36.19	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8-32 bar
36.20	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
36.21	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-12 bar
36.22	Van điện từ	Chiếc	1	U= 220V÷240V. Cỡ ống 5/8in÷1/2in
36.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in

36.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
36.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
36.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U= 220V
36.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U= 220V
37	Tủ điện điều khiển hệ thống lạnh công nghiệp.	Chiếc	6	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi tủ bao gồm:</i>			
37.1	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	$I \geq 5A$
37.2	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	$I \geq 20A$
37.3	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	$I \geq 5A$
37.4	Bộ nguồn,DC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
37.5	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
37.6	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
37.7	Khởi động từ	Chiếc	01	$I \geq 20A$, U = 220/380V
37.8	Công tắc tơ	Chiếc	4	$I \geq 20A$, U = 220/380V
37.9	PLC	Chiếc		U=220V÷240V. Đầu vào, 12/18/24; Đầu ra 8/12/16
37.10	DIXELL	Chiếc		Nguồn cấp 110,230Vac, ngõ vào đầu khiển NTC, ngõ ra máy nén I= 8A÷ 20A
37.11	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc		Khoảng đo t= -40 ⁰ C÷ +50 ⁰ C 3LCD đầu dò
37.12	Role áp suất cao	Chiếc		Áp suất hoạt động 8 ÷ 32 bar
37.13	Role áp suất thấp	Chiếc		Áp suất hoạt động -0.2 ÷ 7.5 bar
37.14	Role áp suất dầu	Chiếc		Áp suất hoạt động -1÷12 bar

37.15	Van điện từ	Chiếc		U= 220V÷240V. cỡ ống 5/8in÷1/2in
37.16	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a. đầu con ¼ in
37.17	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a. đầu con ¼ in
37.18	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
37.19	Đèn báo nguồn	Chiếc		U= 220V
37.20	Chuông báo sự cố	Chiếc		U= 220V
38	Tủ điện điều khiển hệ thống điều hoà không khí trung tâm	Chiếc	3	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Môi tủ bao gồm:</i>			
38.1	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	$I \geq 5A$
38.2	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	$I \geq 20A$
38.3	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	$I \geq 5A$
38.4	Bộ nguồn (AC ,DC)	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
38.5	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
38.6	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
38.7	Khởi động từ	Chiếc	1	$I \geq 20A$, U = 220/380V
38.8	Công tắc tơ	Chiếc	4	$I \geq 20A$, U = 220/380V
38.9	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +50
38.10	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8 ÷ 32 bar
38.11	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2 ÷ 7.5 bar
38.12	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1÷12 bar

38.13	Van điện từ	Chiếc	1	U= 220V÷240V. Cỡ ống 5/8in÷1/2in
38.14	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
38.15	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
38.16	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
38.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	4	U= 220V
38.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U= 220V
39	Mô hình dàn trải hệ thống lạnh	Chiếc	3	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Môi mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>	Chiếc		
39.01	Máy nén kín	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 1/6hp ÷ 1hp
39.02	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
39.03	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11,6÷17,5W/m ² °k, gas R22,410a, nhiệt độ âm sâu t = -40°C ÷ 0°C
39.04	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ 0,5Kw÷10Kw
39.05	Van tiết lưu tay	Chiếc	1	Ngõ vào, ngõ ra 5/8in÷1/2in
39.06	Van tiết lưu điện từ	Chiếc	1	U= 220V÷240V.Ngõ vào,ngõ ra, 5/8in÷1/2in
39.07	Ống mao	Chiếc	1	Đường kính ống D= 0,5mm÷2mm
39.08	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	I ≥ 5A
39.09	Công tắc tơ	Chiếc	4	I ≥ 20A, U = 220 , 380V, AC
39.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	I ≥ 5A
39.11	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t= -20 ÷ +20
39.12	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
39.13	Role thời gian	Chiếc	1	U = 220VAC

	(AC, DC)			U = 12VDC÷24VDC
39.14	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
39.15	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
39.16	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con 1/4 in
39.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U= 220V
39.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U= 220V
40	Mô hình máy điều hoà không khí một cụm	Chiếc	3	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình bao gồm:</i>			
40.1	Máy nén rôtolăn	Chiếc	1	Công suất: 1hp ÷2hp
40.2	Dàn ngưng có cánh giải nhiệt gió	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k
40.3	Phin lọc	Chiếc	1	Đầu vào ra 5/8in÷1/2in
40.4	Ống mao	Chiếc	1	Đường kính ống D=1,5mm÷2mm
40.5	Van đảo chiều gas	Chiếc	1	Cuộn dây U = 220V. Đường ống vào ra 1/4 in÷1/2in
40.6	Dàn lạnh có cánh, trao đổi nhiệt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11,6÷17,5W/m ² °k gas R22, nhiệt độ âm sâu t > 0°C.
40.7	Quạt li tâm	Chiếc	1	U = 220V, 2÷3tốc độ
40.8	Quạt hướng trục	Chiếc	1	U = 220V, 2÷3tốc độ
40.9	Công tắc vận hành	Chiếc	1	On – Off, nấc điều khiển tốc độ quạt: U = 220V
41	Mô hình máy điều hoà không khí hai cụm	Chiếc	3	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình bao gồm:</i>			
41.01	Máy nén rôto lăn	Chiếc	1	Công suất: 1hp ÷2hp
41.02	Dàn ngưng có cánh giải nhiệt gió	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30÷35W/m ² °k

41.03	Phin lọc	Chiếc	1	Đầu vào ra 5/8in÷1/2in
41.04	Ống mao	Chiếc	1	Đường kính ống D=1.5mm÷2mm
41.05	Van đảo chiều gas	Chiếc	1	Cuộn dây U = 220V. Đường ống vào ra 1/4 in÷1/2in
41.06	Dàn lạnh có cánh ,trao đổi nhiệt bằng quạt li tâm.	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11,6÷17,5W/m ² °k gas R22, nhiệt độ âm sâu t > 0°C.
41.07	Quạt li tâm	Chiếc	1	U = 220V, 1tốc độ
41.08	Quạt hướng trục	Chiếc	1	U = 12VDC, 3 tốc độ
41.09	Bo mạch điều khiển	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
42	Mô hình dàn trải tủ lạnh làm lạnh trực tiếp	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình bao gồm:</i>			
42.1	Máy nén pittông kín	Chiếc	1	Công suất máy nén 1/10 hp ÷ 1/4 hp.
42.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt không khí tự nhiên.	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 6÷7W/m ² °k
42.3	Phin sấy lọc	Chiếc	1	Đầu vào ra 1/4in
42.4	Ống mao	Chiếc	1	Đường kính ống D=0,3mm÷0,5mm
42.5	Dàn lạnh trao đổi nhiệt tự nhiên	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 3÷5W/m ² °k
42.6	Bóng đèn	Chiếc	1	U = 220V, P = 10W
42.7	Công tắc cửa tủ	Chiếc	1	U = 220V
42.8	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t= -20 ÷ +20
42.9	Role khởi động PTC	Chiếc	1	U =220V, R = 22Ω
42.10	Role nhiệt bảo vệ	Chiếc	1	U =220V, 1/10 hp ÷ 1/4 hp
43	Mô hình dàn trải tủ lạnh làm lạnh gián tiếp	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mô hình bao gồm:</i>			
43.1	Máy nén pittông kín	Chiếc	1	Công suất máy nén 1/10 hp ÷ 1/2 hp.
43.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt không	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 6÷7W/m ² °k

	khí tự nhiên.			
43.3	Phin sấy lọc	Chiếc	1	Đầu vào ra 1/4in
43.4	Ông mao	Chiếc	1	Đường kính ống D=0,3mm±0,5mm
43.5	Dàn lạnh trao đổi nhiệt bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11,6÷14W/m ² °k
43.6	Bóng đèn	Chiếc	1	U = 220V, P = 10W
43.7	Quạt dàn lạnh	Chiếc	1	U = 220V, P = 35W
43.8	Điện trở xả đá	Chiếc	1	U = 220V, P = 130W÷225W
43.9	Cảm biến nhiệt dương	Chiếc	1	U = 220V, ngắt t=70 ⁰ c
43.10	Cảm biến nhiệt âm	Chiếc	1	U = 220V, đóng t=- 7 ⁰ c
43.11	Bộ hẹn giờ xả đá	Chiếc	1	U = 220V, 4 chân 1,2,3,4
43.12	Công tắc cửa tủ	Chiếc	1	Công tắc đôi U = 220V
43.13	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t= -20 ÷ +20
43.14	Role khởi động PTC	Chiếc	1	U = 220V, 22Ω
43.15	Role nhiệt bảo vệ	Chiếc	1	U = 220V, 1/10 hp ÷ 1/4 hp
44	Mô hình dàn trải trang bị điện hệ thống lạnh.	Chiếc	9	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình gồm các thiết bị sau:</i>			
44.1	Khởi động từ	Chiếc	1	I ≥ 20A, U = 220/380V
44.2	Công tắc tơ	Chiếc	4	I ≥ 20A, U = 220/380V
44.3	Bộ điều chỉnh không chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t= -30 ÷ +30
44.4	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	I ≥ 5A
44.5	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	I ≥ 20A
44.6	Nút nhấn On-Off	Chiếc	2	I ≥ 5A
44.7	Role trung gian (AC, DC)	Chiếc	2	
44.8	Role thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC÷24VDC
44.9	Role áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con

				¼ in
44.10	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
44.11	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22,410a,R134a.đầu con ¼ in
44.12	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U= 220V
44.13	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	AC, U= 220V
45	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	01	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
45.1	Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	02	$U_v=220VAC$, $I_{dm}=10A$, $U_{ra}= 90-220VAC$;
45.2	Đồng hồ cosφ (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	02	$U_{dm} \geq 220V$
45.3	Ampemet AC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	02	$I \geq 5A$
45.4	Vonmet AC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	02	$U \geq 380 V$
45.5	Mô đun tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung, mạch xoay chiều R-L-C nối tiếp, mạch R//L, R//C, L//C	Bộ	02	$U_{dm}= 90-220VAC$ $P_{dm} \leq 1000W$
46	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	01	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
46.1	Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	2	$U = 220VAC$ $U = 12VDC \div 24VDC; i = 5A$
46.2	Thiết bị đo điện trở (Dùng cầu cân bằng Kelvin hoặc đồng hồ đo Ôm chỉ thị số)	Bộ	2	Khoảng đo $\leq 50M\Omega$; Độ phân giải $\leq 100\mu\Omega$; Điện áp $U=220 V$
46.3	Ampemet DC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	2	$I \leq 1A$
46.4	Vonmet DC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	2	$U \geq 5V$
46.5	Vonmet AC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	2	$U \leq 380 V$
46.6	Mô đun tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung.	Bộ	2	$U_{dm} = 6-24VDC$ $P_{dm} \leq 100W$
47	Mô hình cắt bỏ máy nén	Bộ	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình gồm các thiết bị sau:</i>			
47.1	Máy nén pitông kín	Chiếc	1	Công suất 1/8HP \div 1HP, Cắt bỏ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong .
47.2	Máy nén rôtolăn	Chiếc	1	Công suất 1HP \div 2HP, Cắt bỏ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong .
47.3	Máy nén xoắn ốc	Chiếc	1	Công suất 3HP \div 5HP, Cắt bỏ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong .
47.4	Máy nén nửa kín	Chiếc	1	Công suất 5HP \div 10HP, Cắt bỏ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển

				động bên trong .
47.5	Máy nén hồ công	Chiếc	1	Công suất 10HP ÷ 15HP, Cắt bỏ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong .
48	Mô hình cắt bỏ động cơ điện KĐB 1pha, 3 pha AC	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi mô hình bao gồm:</i>			
48.1	Động cơ KĐB 1 pha	Chiếc	1	Công suất 1HP ÷ 2HP
48.2	Động cơ KĐB 3 pha	Chiếc	1	Công suất 3HP ÷ 5HP
49	Mô hình cơ cấu truyền động	Chiếc	1	Hộp số trên xe ô tô hoặc xe máy cắt bỏ 1/4.
50	Một số chi tiết cơ khí	Bộ	1	Các chi tiết cơ khí đơn giản như: Các khối hình trụ, trụ bậc...
51	Mối ghép cơ khí Ghép ren. Ghép then. Ghép then hoa Chốt. Đinh tán.	Bộ	1	Các chi tiết ghép đơn giản thông dụng
C	THIẾT BỊ CƠ BẢN VÀ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO			
52	Máy thu hồi môi chất lạnh	Chiếc	1	Thu hồi được tất cả các loại môi chất (R134a, R22 , R410a, R404a)Thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
53	Thiết bị dò môi chất lạnh	Bộ	1	Mỗi bộ gồm: Máy dò môi chất lạnh điện tử, máy dò môi chất lạnh siêu âm, đèn dò halogen.
54	Máy hút chân không	Chiếc	3	Công suất 4m ³ /p ÷ 8m ³ /p Thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
55	Bơm cao áp	Chiếc	3	Bơm cao áp sử dụng vệ sinh cho hệ thống lạnh. Công suất 1hp=>3hp
56	Bộ thử kín Bao gồm: Chai nitơ, bộ van giảm áp, dây dẫn cao áp,	Bộ	2	Có thông số kỹ thuật phù hợp tại thời điểm mua sắm

	giá đỡ di động			
57	Máy đo tốc độ gió	Chiếc	2	Thang đo: 0-20 m/s ; -20 đến 70°C Độ chính xác: +/- (0.03 m/s + 5 % của kết quả đo)
58	Máy đo độ ẩm	Chiếc	2	Thang đo: -20°C đến 200°C Độ ẩm: 15% đến 95% Độ chính xác +/-3%
59	Máy đo độ ồn	Chiếc	2	Dải đo: 30 -130dB Dải tần số: 31.5Hz – 8KHz Chính xác: ±1.5dB; độ phân giải: 0.1dB
60	Máy đo lưu lượng	Chiếc	2	Đo được lưu lượng dòng chảy của môi chất lạnh. Kích thước đường ống: tối thiểu 6.3mm
61	Cảm biến nhiệt độ	Chiếc	9	Nhiệt độ đo -22°C÷55°C
62	Nhiệt kế cặp nhiệt	Chiếc	2	Phạm vi nhiệt độ từ -30°C => 100°C
63	Nhiệt kế điện trở	Chiếc	2	Phạm vi nhiệt độ từ -40 ÷ 420)°C
64	Nhiệt kế kiểu áp kế	Chiếc	2	Phạm vi nhiệt độ từ (-60 ÷ 650)°C
65	Ống ghẽn, ống phun, ống Venturi	Chiếc	1	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
66	Ống thủy	Chiếc	2	Thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường mua sắm.
67	Nhiệt kế	Chiếc	6	Đo nhiệt độ phòng lạnh, đồng hồ có đầy đủ các giai đo (°C, °K, °F).
68	Ăm kế	Chiếc	2	Khoảng đo độ ẩm: 5~99%
69	Ăp kế chất lỏng	Chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
70	Ăp kế đàn hồi	Chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
71	Ăp kế điện	Chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
72	Phần mềm mô phỏng hệ thống lạnh	Bộ	1	Phần mềm dễ sử dụng, mô phỏng được các hệ thống lạnh 1 cấp, 2 cấp...
73	Pitô	Chiếc	1	Đo được áp suất và lưu lượng.

74	Máy vi tính	Bộ	10	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy.
75	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumment
76	Máy đo hiện song	Chiếc	2	Dải tần $\geq 4\text{MHz}$, kiểu hiển thị 2 kênh
77	Mẫu vật liệu điện lạnh	Bộ	1	Bao gồm các mẫu vật liệu cách nhiệt thể rắn và lỏng, vật liệu hút ẩm phù hợp theo TCVN
78	Mẫu vật liệu điện tử	Bộ	1	Bao gồm các loại dây dẫn, cáp điện, dây điện tử, vật liệu cách điện thông dụng tại thời điểm mua sắm và chuẩn theo TCVN
79	Bộ mẫu linh kiện kỹ thuật điện tử	Bộ	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
79.1	Điện trở các loại	Chiếc	100	Điện trở từ $10\Omega \div 100\text{M}\Omega$
79.2	Biến trở các loại	Chiếc	30	Biến trở từ $10\text{k}\div 100\text{k}\Omega$
79.3	Tụ điện các loại	Chiếc	50	$10\mu\text{F} \div 470\mu\text{F}$
79.4	Cuộn dây	Chiếc	20	$10\mu\text{H} \div 470\mu\text{H}$
79.5	Transistor các loại	Chiếc	30	Loại NPN và PNP Công suất từ $1/8\text{W} \div 10\text{W}$
79.6	Diode	Chiếc	30	Dòng từ $1\text{A} \div 3\text{A}$
80	Role điện tử	Chiếc	9	$12\text{V}-24\text{V}$ $3\text{A}-5\text{A}$
81	Động cơ điện KĐB 1 pha	Chiếc	6	$P = 1\text{Hp}-4\text{Hp}$, $2p = 4$, $U = 220\text{V}$
82	Động cơ KĐB 3 pha	Chiếc	9	$P = 2\text{Hp}-5\text{Hp}$, $2p = 4$; $U = 380/220\text{V}-Y/\Delta$
83	Lõi thép máy biến áp	Bộ	9	$I_{\text{dm}}=5\text{A}-20\text{A}$
84	Bàn ghế và dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Bản vẽ kỹ thuật khổ A0 kèm theo ghế. Mặt bàn có thể điều chỉnh được độ nghiêng từ $0 \sim 45^{\circ}$. Có tích hợp sẵn hệ thống đèn chiếu sáng, thanh đỡ dụng cụ vẽ. Thước, compa, bút,

				dưỡng ... các loại.
85	Bàn hàn đa năng	Bộ	9	Bàn hàn có ngăn kéo chứa và thoát xỉ hàn, giá kẹp chi tiết hàn, ống đỡ que hàn, giá treo mỏ hàn và mũ hàn, giá kẹp chi tiết hàn có điều chỉnh được chiều cao phù hợp với vật liệu.
86	Bàn thực tập nguội	Bộ	9	Bàn thực tập nguội (loại đơn) thông dụng trên thị trường.
87	Bộ hàn hơi	Bộ	3	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
88	Cabin hàn	Bộ	9	Kích thước cabin phù hợp với phòng thực hành, bàn hàn và kết nối với hệ thống hút khói hàn.
89	Hệ thống hút khói hàn	Bộ	1	Có ống hút đến từng vị trí ca bin, lưu lượng khí hút 1 ÷ 2 m ³ /s. Dẫn khói hàn ra khỏi ca bin và xưởng, đảm bảo không có khói hàn trong xưởng.
90	Máy cắt, đột, dập liên hợp.	Chiếc	1	Công suất: 3KW-5KW
91	Máy hàn hồ quang tay xoay chiều	Bộ	9	Điều chỉnh được dòng hàn, dòng hàn từ 60A-300A.
92	Máy khoan bàn	Chiếc	2	Đường kính khoan tối đa 16mm-25mm. Động cơ 1/2HP-3HP, hành trình trục chính 80mm, tốc độ trục chính 350-1570v/p. điện áp 220/380v.
93	Máy khoan tay	Chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Công suất phù hợp với dạy học. công suất 500W-1500W.
94	Máy mài cầm tay.	Chiếc	3	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường có công suất khoảng 0,5-1kw.
95	Máy mài hai đá	Chiếc	2	Loại thông dụng trên thị trường, điện áp 220/380v.
96	Khối D, khối V, bàn mấp, Đe	Bộ	9	Các khối có kích thước nhỏ, gọn.
97	Đe gò	Bộ	9	Loại thông dụng
98	Êto	Chiếc	9	Loại thông dụng trên thị trường
99	Thang chữ A	Chiếc	2	Sử dụng rộng rãi trên thị trường tại

				thời điểm mua sắm.
D	DỤNG CỤ			
100	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	9	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
100.1	Búa nguội	Chiếc	01	Thép cacbon (2 -5) kg
100.2	Búa cao su	Chiếc	01	Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn
100.3	Máy khoan cầm tay kèm theo mũi khoan, mũi khoét	Chiếc	01	$P \geq 350W$
100.4	Thước lá	Chiếc	01	Loại thông dụng trên thị trường, chiều dài tối đa 1000mm
100.5	Êke 90°, êke 120°	Chiếc	1	Loại thông dụng trên thị trường.
100.6	Bàn ren , tarô các loại	Bộ	1	Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm.. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm
100.7	Dũa dẹt, dũa tròn, dũa tam giác.	Chiếc	1	Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
100.8	Mũi vạch	Chiếc	1	Đảm bảo độ cứng đầu vạch
100.9	Cưa sắt	Chiếc	1	Loại thông dụng trên thị trường.
100.10	Máy khoan cầm tay kèm theo mũi khoan, mũi khoét	Chiếc	1	$U_{dm} = 220VAC, P \leq 0,75KW$
100.11	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng: Bộ clê Bộ mỏ lết Bộ khâu Bộ vam cặp 3 chấu Dùi đồng	Bộ	1	Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
101	Bộ đồ nghề điện	Bộ	6	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
101.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01	Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CD} \geq 1000 \text{ V}$
101.2	Bút thử điện	Chiếc	01	$U \leq 500 \text{ V}$
101.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01	$U = 220\text{VAC}$ $P \geq 60\text{W}$
101.4	Mỏ hàn xung	Chiếc	01	$U = 220\text{VAC}$ $P \geq 60\text{W}$
101.5	Máy khò tháo chân linh kiện.	Chiếc	1	Loại thông dụng
101.5	Ống hút thiếc	Bộ	1	Loại thông dụng trên thị trường.
102	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	6	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
102.1	Bộ nong loe ống đồng	Bộ	1	Loại thông dụng
102.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1	Loại thông dụng
102.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1	Loại thông dụng
102.4	Thước dây	Chiếc	1	Dài 5m
102.5	Thước thủy	Chiếc	1	Dài 50m
102.6	Bộ lục giác	Bộ	1	Loại thông dụng
102.7	Mỏ lết	Chiếc	1	
102.8	Dũa mịn bản dẹp	Chiếc	1	
102.9	Búa cao su	Chiếc	1	Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
103	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	3	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
103.1	Thước lá	Chiếc	1	Dài 50cm
103.2	ê ke	Chiếc	1	Loại thông dụng
103.3	Panme cơ	Chiếc	1	Loại thông dụng
103.4	Pame điện tử	Chiếc	1	Sai số 0.01
103.5	Thước đo góc	Chiếc	1	Loại thông dụng

	vạn năng			
103.6	Đồng hồ so	Chiếc	1	
103.7	Căn lá	Chiếc	1	
103.8	Calip	Chiếc	1	
103.9	Căn mẫu	Chiếc	1	
E	THIẾT BỊ AN TOÀN			
104	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	1	Tủ kính có khóa bấm và biểu tượng chữ thập đỏ; Các dụng cụ cơ cứu: Panh, kéo; Băng băng, gạc, cùn sát trùng; Mô hình người dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
104.1	Tủ kính	Chiếc	1	Có biểu tượng chữ thập đỏ và kích thước phù hợp với vị trí lắp đặt.
104.2	Các dụng cụ sơ cứu	Bộ	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về y tế.
104.3	Mô hình người dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân	Bộ	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị y tế.
104.4	Cáng cứu thương	Chiếc	1	
105	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
105.1	Ủng cao su	Đôi	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị an toàn điện. $U_{CD} \leq 1000V$
105.2	Găng tay cao su	Đôi	1	
105.3	Thảm cao su	Chiếc	1	
105.4	Ghế cách điện	Chiếc	1	
105.5	Sào cách điện	Chiếc	1	
105.6	Dây an toàn	Chiếc	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị an toàn điện.
105.7	Mũ bảo hộ	Chiếc	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động.
105.8	Kính bảo hộ, khẩu trang,	Bộ	1	

	găng tay bảo hộ.			
106	Thiết bị bảo hộ lao động nghề hàn	Bộ	9	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
106.1	Mặt nạ hàn	Chiếc	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động.
106.2	Mặt nạ chống khí độc	Chiếc	1	
106.3	Găng tay hàn	Chiếc	1	
106.4	Mũ, kính hàn	Chiếc	1	
106.5	Miếng da	Chiếc	1	
106.6	Quần áo bảo hộ (bằng sợi amiăng chống cháy)	Chiếc	1	
106.7	Yếm hàn	Chiếc	1	

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học, mô đun: MH 26

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh.

T T	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ mẫu đường ống dẫn nước	Bộ	1	Thẳng, khớp nối , co vuông, co nơi , chữ Y, chữ T
2	Bộ mẫu đường ống dẫn khí	Bộ	1	Kích thước phù hợp với giảng dạy. ống dẫn tròn , ống dẫn vuông , ống mềm.
3	Quạt	Bộ	1	0,5HP÷1,5HP(điện áp 220 V,1pha)
4	Máy bơm	Bộ	1	1HP÷2HP. (điện áp 220 V ÷380V. 1pha, 3 pha)

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số môn học: MH 27

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Kit lập trình	Bộ	1	Kit lập trình có chứa Vi điều khiển thông dụng tại thời điểm mua sắm IC8051, AVR, PIC...

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô-đun: MĐ 28

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

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

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

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

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Mã số mô-đun: MĐ 29

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

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

	$\pm 5V, \pm 12V$			hành, cấp nguồn cho linh kiện và mạch điện.	dòng $I \leq 5A$.
4	Bộ cắm thử linh kiện	Cái	18	Cắm thử linh kiện và các mạch số cơ bản.	- Số lượng lỗ cắm ≥ 300 - Khoảng cách giữa 2 lỗ cắm: 2,54mm

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

*Theo Quyết định số 552 /QĐ-BLĐTBXH ngày 9 tháng 5 năm 2011
của Bộ trưởng Bộ Lao động- Thương binh và Xã hội*

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

**BỘ LAO ĐỘNG THƯƠNG BINH
VÀ XÃ HỘI**

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

DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ **NGUỘI LẮP RÁP CƠ KHÍ**

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

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã nghề: 50020101

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Năm 2011

MỤC LỤC

STT	Nội dung	Trang
1	Phần thuyết minh	3
	<i>Phần A: Danh mục thiết bị tối thiểu theo từng môn học, mô đun bắt buộc và theo từng mô đun tự chọn</i>	5
2	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): vẽ kỹ thuật	6
3	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vật liệu cơ khí	9
4	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Dung sai lắp ghép	11
5	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Công nghệ kim loại	16
6	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cơ kỹ thuật I	20
7	Bảng 6. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cơ kỹ thuật II	21
8	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): AutoCAD	23
9	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Kỹ thuật Điện	25
10	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Kỹ thuật điện tử	28
11	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Thiết bị cơ khí	30
12	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Trang bị điện trong thiết bị công nghiệp	33
13	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học Tổ chức quản lý	35
14	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Kỹ thuật an toàn trong sửa chữa và bảo hộ lao động	36
15	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Đo lường kỹ thuật	39
16	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Chuẩn bị cho lắp ráp và vận hành thiết bị	43
17	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Gia công các chi tiết bằng dụng cụ cầm tay	49
18	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Gia công các chi tiết có sự hỗ trợ của máy	56
19	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp ráp mạch điện cơ bản	60
20	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Hàn điện cơ bản	63
21	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp ráp và sửa chữa mối ghép ren , mối ghép then	66
22	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Tháo lắp , điều chỉnh và sửa chữa ổ trục (ổ trượt, ổ lăn)	71

23	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Tháo lắp và điều chỉnh bộ truyền bánh răng, bộ truyền xích	76
24	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Tháo lắp và điều chỉnh bộ truyền đai, bánh ma sát	80
25	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Tháo lắp và điều chỉnh cơ cấu biến đổi chuyển động	84
26	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp ráp và điều chỉnh các mối ghép của máy	89
27	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): nâng hạ, vận chuyển thiết bị	93
28	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp ráp các bộ phận làm kín	95
29	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun Lắp đặt đường ống	99
30	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp đặt máy công cụ	102
31	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp ráp máy nâng chuyên	106
32	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp ráp đồ gá	109
33	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp ráp các bộ phận của hệ thống thủy khí	113
34	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp ráp phanh và cơ cấu an toàn	117
35	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp ráp nâng cao	121
36	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Lắp đặt hệ thống thiết bị điều khiển công nghiệp	125
37	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Lắp đặt máy bơm	128
38	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Thực tập nghề tiện	132
39	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Nâng cao hiệu quả công việc	134
	<i>Phần B: Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc và danh mục thiết bị tối thiểu cho từng mô đun tự chọn</i>	136
40	Tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc	137
41	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Lắp đặt hệ thống thiết bị điều khiển công nghiệp	165
42	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Lắp đặt máy bơm	167
43	Danh sách Hội đồng thẩm định danh mục thiết bị dạy nghề, nghề nghiệp lắp ráp cơ khí	168

PHẦN THUYẾT MINH

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề, nghề Nguội lắp ráp cơ khí trình độ cao đẳng nghề là danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề mà cơ sở dạy nghề phải có để tổ chức dạy và học cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên và lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, theo chương trình khung trình độ cao đẳng nghề nguội lắp ráp cơ khí đã được Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội ban hành kèm theo Thông tư số 28/2009/QĐ-BLĐTBXH ngày 05 tháng 08 năm 2009.

I. Nội dung danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề, nghề nguội lắp ráp cơ khí . Trình độ cao đẳng nghề (quy định tại Điểm a, Khoản 2, Điều 2 của Thông tư)

1. Phần A: Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí theo từng môn học, mô đun bắt buộc và theo từng mô đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề.

Chi tiết từ bảng 1 đến bảng 38, danh mục thiết bị tối thiểu cho từng môn học, mô đun bao gồm:

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

- Yêu cầu sự phạm của thiết bị.

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

2. Phần B: Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí , trình độ cao đẳng nghề.

a) Bảng danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí cho các môn học mô đun bắt buộc, trình độ cao đẳng nghề (bảng 39).

Bảng danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Nguội lắp ráp cơ khí cho các môn học mô đun bắt buộc, trình độ cao đẳng nghề được tổng hợp từ các bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-đun bắt buộc. Trong bảng danh mục này:

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

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

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

b) Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí bổ sung cho từng mô-đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề.

Đây là danh mục thiết bị tối thiểu bổ sung theo từng mô đun tự chọn (từ bảng 40 đến bảng 43), dùng để bổ sung cho danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí cho các môn học mô đun bắt buộc, trình độ cao đẳng nghề (bảng 39). Các mô đun: Thực tập nghề tiện, Nâng cao hiệu quả công việc có các thiết bị trùng lặp hoàn toàn với danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí cho các môn học mô đun bắt buộc.

II. Áp dụng danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Nguội lắp ráp cơ khí , trình độ cao đẳng nghề

Các trường, dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí, trình độ cao đẳng nghề đầu tư thiết bị dạy nghề theo:

1. Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí cho các môn học mô đun bắt buộc, trình độ cao đẳng nghề (bảng 39);
2. Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí bổ sung cho các mô-đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề (từ bảng 40 đến bảng 43). Đào tạo mô đun tự chọn nào thì chọn danh mục thiết bị bổ sung tương ứng. Loại bỏ thiết bị trùng lặp giữa các mô đun tự chọn.

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

PHẦN A
DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU THEO
TỪNG MÔN HỌC, MÔ-ĐUN BẮT BUỘC VÀ
THEO TỪNG MÔ-ĐUN TỰ CHỌN

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

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số môn học: MH 07

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật:	Bộ	35	Sử dụng dụng cụ để vẽ các bài trong môn học	Loại dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường và phù hợp giảng dạy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Bút chì	Chiếc	01		
1.2	Thước kẻ	Chiếc	01		
1.3	Thước cong	Chiếc	01		
1.4	Com pa	Chiếc	01		
2	Chi tiết cơ khí	Bộ	06	Có hình dáng các chi tiết rõ ràng để vẽ 3 hình chiếu và phân tích bản vẽ chi tiết cơ khí.	Hình dáng chính xác, kích thước phù hợp giảng dạy. Các chi tiết được gắn trên bảng gỗ.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Dạng bạc	Chiếc	01		
2.2	Dạng trục tron	Chiếc	01		
2.3	Bánh răng	Chiếc	01		
2.4	Trục ren	Chiếc	01		
3	Mô hình vật thật mối ghép cơ khí gồm:	Bộ	06	Thể hiện rõ đặc tính các mối ghép cơ bản thường dùng trong ngành cơ khí.	Đảm bảo tính thẩm mỹ, kích thước phù hợp với giảng dạy
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Mối ghép ren	Chiếc	01		

3.2	Mối ghép then	Chiếc	01		
3.3	Mối ghép then hoa	Chiếc	01		
3.4	Mối ghép chốt	Chiếc	01		
3.5	Mối ghép đỉnh tán	Chiếc	01		
3.6	Mối ghép hàn	Chiếc	01		
4	Mô hình cắt bỏ chi tiết	Chiếc	10	Thấy rõ được các chi tiết bên trong	Mặt cắt có sơn màu, thể hiện rõ cấu tạo bên trong của vật thể, dễ quan sát
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
4.1	Dạng bạc	Chiếc	01		
4.2	Dạng trục trơn	Chiếc	01		
4.3	Bánh răng	Chiếc	01		
4.4	Trục ren	Chiếc	01		
5	Phần mềm mô phỏng chi tiết lắp ghép	Phần mềm	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc sản phẩm lắp, hình dung hình dáng và vẽ tách các chi tiết	Hình ảnh động thể hiện đặc tính mỗi lắp ghép, nguyên lý làm việc của chi tiết lắp ghép có 15 đến 20 chi tiết.
6	Bảng tương tác	Cái	01	Hỗ trợ minh họa bài giảng, giáo viên thực hiện kỹ năng vẽ trên lớp	Loại thông dụng có sẵn trên thị trường, phù hợp với giảng dạy. Kích thước 1200÷1500mm. Kèm theo đủ phụ kiện.
7	Bàn vẽ kỹ thuật	Bộ	35	Sử dụng thuận tiện khi vẽ bản vẽ kỹ thuật.	Bàn vẽ kỹ thuật khổ A2;A0. Mặt bàn có thể điều chỉnh được độ nghiêng từ 0°÷45°. Có tích hợp sẵn hệ thống đèn chiếu sáng, thanh đỡ dụng cụ vẽ.

8	Máy chiếu vật thể	Bộ	01	Sử dụng để chiếu vật thể mẫu lên màn chiếu	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 AnsiLumens
9	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ giáo viên minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
10	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Hỗ trợ minh họa bài giảng, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 AnsiLumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 2: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): VẬT LIỆU CƠ KHÍ**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 08

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy thử độ cứng	Chiếc	01	Minh họa được sự biến dạng của vật liệu dưới tác dụng của lực nén. Dễ sử dụng, an toàn.	-Độ chính xác theo tiêu chuẩn ISO 6508, -Thang độ cứng Rockwell A, B, C, F
2	Máy thử kéo, nén, uốn vật liệu	Chiếc	01	Minh họa được sự biến dạng của vật liệu dưới tác dụng của lực kéo, nén, uốn. Dễ sử dụng, an toàn.	Máy thử kéo, nén, uốn vạn năng thông dụng: -Lực kiểm tra: 0÷100KN; Khoảng cách đo căng: 200÷600mm; Có kèm theo bộ gá đo mẫu phẳng, tròn, bộ kiểm tra khả năng chịu nén, uốn.
3	Máy thử xoắn vật liệu	Chiếc	01	Minh họa được sự biến dạng của vật liệu dưới tác dụng của mômen xoắn. Dễ sử dụng, an toàn	-Mô men thử lớn nhất : 500N/m Sai số hiển thị mô men đo: $\leq \pm 1.0\%$ -Đường kính của mẫu: 8÷25mm
4	Máy soi tổ chức kim loại	Chiếc	01	Minh họa được cấu trúc của vật liệu. Dễ vận hành	Phương pháp soi ảnh : phản xạ, vùng sáng hội tụ, phân cực -Độ phóng đại tối đa: 1000x
5	Lò điện trở	Chiếc	01	Minh họa các kiến	Kiểu lò buồng điện

				thức về nhiệt luyện vật liệu. Dễ sử dụng thiết bị, an toàn.	trở. Kích thước làm việc lớn nhất lòng lò: 900mm; Công suất khoảng 90Kw, nhiệt độ làm việc Max 1450°C.
6	Máy mài hai đá để bàn	Chiếc	01	Phân biệt các loại kim loại đen bằng trực quan tia mài. An toàn khi sử dụng, vận hành thiết bị.	- Đảm bảo yêu cầu của nhà sản xuất. Có tính an toàn cao, có hệ thống chắn bụi; -Kích thước đá: $\Phi 100 \div \Phi 250$ -Công suất động cơ: $0,5 \div 1,5Kw$
7	Mô hình cấu tạo mạng tinh thể kim loại	Bộ	01	Minh họa cấu trúc các loại mạng tinh thể đúng với từng loại vật liệu kim loại	Kích thước phù hợp để giảng dạy. Có thể tự chế tạo
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
7.1	Mạng tinh thể đơn	Chiếc	01		
7.2	Lập phương	Chiếc	01		
7.3	Lập phương lục diện	Chiếc	01		
8	Mẫu vật liệu	Bộ	01	Dễ nhận biết và phân loại các loại vật liệu cơ bản	Các mẫu vật liệu được gắn trên bảng gỗ phíp, kích thước phù hợp với giảng dạy
9	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ giáo viên minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
10	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 3: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC(BẮT BUỘC): DUNG SAI LẮP GHEP**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 09

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy đo tọa độ không gian 3D	Chiếc	01	Giới thiệu cấu tạo, phương pháp vận hành khi kiểm tra chính xác hình dáng, kích thước, vị trí của chi tiết gia công.	Loại tiếp xúc hoặc không tiếp xúc. Hành trình đo max theo: trục X: 460mm trục Y: 510mm trục Z: 420mm
2	Thước cuộn	Chiếc	01	Giới thiệu cấu tạo, sử dụng thước cuộn	Các dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước từ: 0÷3000mm;
3	Thước lá	Chiếc	06	Giới thiệu cấu tạo, sử dụng thước lá	Các dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước: 0÷1000mm;
4	Thước cặp	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý, sử dụng thước cặp trong nghề nguội lắp ráp.	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
4.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
4.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
5	Pan me	Bộ	01		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
5.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo,	Độ chính xác 0,01mm

				nguyên lý, sử dụng khi cần đo chính xác kích thước ngoài của chi tiết	Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
5.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý, sử dụng khi cần đo chính xác kích thước lỗ của chi tiết	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
5.3	Pan me đo sâu	Chiếc	04	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý, sử dụng khi cần đo chính xác kích thước chiều sâu của chi tiết	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
6	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	03	Giới thiệu cấu tạo, công dụng, sử dụng đo góc trong và góc ngoài.	Loại dụng cụ thông dụng. Góc đo max: 360°
7	Compa	Bộ	02	Giới thiệu cấu tạo, công dụng, sử dụng để đo nhanh kích thước ngoài, trong của chi tiết.	Loại dụng cụ thông dụng.
				<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>	
7.1	Com pa đo ngoài	Chiếc	01		Chiều dài: 150÷200mm; khoảng đo: 0÷100mm;
7.2	Com pa đo trong	Chiếc	01		Chiều dài: 150÷200mm; khoảng đo: 0÷100mm;

8	Bộ dưỡng cung	Bộ	02	Giới thiệu cấu tạo, công dụng sử dụng, đo chính xác được các bán kính trong, ngoài thông dụng	Loại dụng cụ thông dụng. Có bán kính R3÷R100mm;
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
8.1	Đo cung trong	Bộ	01		
8.2	Đo cung ngoài	Bộ	01		
9	Dưỡng đo ren	Bộ	02	Giới thiệu cấu tạo, công dụng sử dụng, đo chính xác được các bước ren tiêu chuẩn thông dụng	Loại dụng cụ thông dụng. Phù hợp với tiêu chuẩn. Đường kính ren \leq M16mm
10	Bộ ca líp	Bộ	01	Nhận biết được các loại calíp trực, lỗ. Kiểm tra được các kích thước bề mặt trực, kích thước lỗ	Loại dụng cụ thông dụng. Phạm vi đo \leq 50 mm.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
10.1	Ca líp trực	Chiếc	01		
10.2	Ca líp lỗ	Chiếc	01		
11	Bộ đồng hồ so	Bộ	01	Giới thiệu cấu tạo, công dụng, sử dụng khi kiểm tra độ phẳng, //, vuông góc, tròn... của chi tiết.	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
11.1	Đo ngoài	Chiếc	01		Khoảng so 0÷10mm. Độ chính xác: 0,01mm. Có giá đỡ, để có từ tính
11.2	Đo lỗ	Chiếc	01		Khoảng đo: 20÷100mm; Độ chính xác:

					0,01mm.
12	Căn mẫu	Bộ	01	Hiệu được công dụng, sử dụng đúng thao tác, lựa chọn kích thước hợp lý để kiểm tra	Loại thông dụng. Theo TCVN -Số căn mẫu tối đa: 108 -Khoảng dao động: KT nhỏ nhất: 1,005, hàng chục là 10mm
13	Khối V	Bộ	01	Sử dụng gá đặt chi tiết mặt trụ ngoài khi thực hành kiểm tra sai lệch hình dáng, vị trí tương quan...	Loại thông dụng, thường dùng trong dạy nghề. Khối V đơn 1 bộ gồm 2 chiếc, kích thước từ 60÷100mm
14	Bàn máp	Chiếc	01	Sử dụng gá đặt chi tiết, làm chuẩn khi thực hành kiểm tra sai lệch vị trí tương quan ...	Phù hợp để dạy nghề. Kích thước từ 400÷1200mm
15	Bàn gá chống tâm	Bộ	01	Sử dụng gá đặt chi tiết khi thực hành kiểm tra sai lệch hình dáng, vị trí tương quan	Chiều cao mũi chống tâm: 120÷150mm; Khoảng cách giữa hai mũi chống tâm: 300÷450 mm;
16	Bộ dụng cụ gá	Bộ	01	Sử dụng gá đặt chi tiết có mặt phẳng, mặt trụ trong	Phiến tỳ, chốt có kích thước tiêu chuẩn. Phù hợp để dạy nghề.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
16.1	Phiến tỳ	Chiếc	06		
16.2	Chốt tỳ	Chiếc	06		
16.3	Chốt gá	Chiếc	06		
17	Chi tiết cơ khí dạng hộp	Bộ	03	Dễ sử dụng, quan sát trong quá trình thực hành đo kích thước, đo vị trí tương quan, độ nhám	Chính xác về kích thước, độ song song, vuông góc, độ nhám. Kích thước chi tiết phù hợp giảng dạy.
18	Chi tiết cơ khí dạng tròn xoay	Bộ	03	Dễ sử dụng, quan sát trong quá trình thực hành đo kích thước, độ tròn, trụ,	Chính xác về kích thước, độ tròn, trụ, đồng tâm. Kích thước phù hợp để giảng dạy

				độ đồng tâm, profinren	và thực hành môn học
19	Chi tiết dạng mặt bích, định hình	Bộ	03	Dễ sử dụng, quan sát trong quá trình thực hành đo	Chính xác hình dáng, độ nhám, kích thước chi tiết phù hợp giảng dạy.
20	Mô hình lắp ghép chi tiết dạng tròn xoay	Bộ	01	Minh họa kiến thức môi lắp ghép lỏng, trung gian và lắp chặt	Các chi tiết đảm bảo tính chính xác về các yêu cầu kỹ thuật lắp ghép. Có thể mua hoặc tự chế tạo.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Lắp lỏng	Chiếc	01		
20.2	Lắp trung gian	Chiếc	01		
20.3	Lắp chặt	Chiếc	01		
21	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học.	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
22	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính để phóng to hình minh họa trên máy tính.	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x1,2m

**Bảng 4: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): CÔNG NGHỆ KIM LOẠI**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 10

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy tiện ren vít vạn năng	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc, thao tác sử dụng thiết bị, độ chính xác gia công khi tiện.	Chiều cao tâm máy: 165÷190mm; Công suất động cơ : 3KW÷5,5Kw.
2	Máy phay vạn năng	Chiếc	01	Quan sát rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc, độ chính xác gia công khi phay.	Kích thước bàn máy Max:320 x1300mm; Công suất động cơ: 3,5Kw÷5,5Kw
3	Máy doa	Chiếc	01	Quan sát rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc, độ chính xác gia công khi doa lỗ	Đường kính lỗ doa: Ø39÷Ø60mm; Độ sâu lỗ doa lớn nhất: 160mm.
4	Máy mài mặt phẳng	Chiếc	01	Quan sát rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc, độ chính xác gia công khi mài	Diện tích bàn mài max 400x 1000mm; Công suất lớn nhất 7,5kw.
5	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Quan sát rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc; độ chính xác gia công khi khoan, khoét lỗ	Đường kính khoan max Ø25÷Ø30mm; Công suất động cơ khoảng 4,5KW.
6	Máy khoan cần	Chiếc	01	Quan sát rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc, độ chính xác gia công khi khoan lỗ	Đường kính khoan max: Ø30mm; Công suất động cơ khoảng 4,5KW.
7	Máy bào ngang	Chiếc	01	Quan sát rõ cấu tạo, nguyên lý làm	Hành trình bào ≤ 650, Công suất động cơ

				việc, độ chính xác gia công khi bào	trục chính $\leq 5KW$
8	Máy cắt đột	Chiếc	01	Quan sát rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc, độ chính xác gia công khi dập cắt (cắt hình, đột lỗ)	Khả năng cắt dây tối đa: 8mm Công suất động cơ tối đa: 2,2Kw
9	Máy hàn hồ quang xoay chiều	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo và nguyên lý làm việc, vận hành máy hàn thuận lợi, an toàn.	Dòng hàn: 50÷250A; Độ dày vật hàn 1,5÷5mm. Kèm theo đầy đủ phụ kiện (Kim hàn, dây điện...)
10	Bộ cắt khí	Chiếc	01	Quan sát rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc máy cắt khí	Loại thông dụng, sẵn có trên thị trường.
11	Bộ dao tiện	Bộ	01	Dễ quan sát, nhận biết cấu tạo và các thông số cắt gọt	Bộ dao thông dụng, phù hợp giảng dạy. Chế tạo thép gió hoặc mũi dao hợp kim
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Dao tiện ngoài	Chiếc	01		
11.2	Dao lỗ	Chiếc	01		
11.3	Dao tiện ren	Chiếc	01		
12	Dao phay	Bộ	01	Dễ quan sát, nhận biết cấu tạo và các thông số cắt gọt của dao phay mặt đầu, ngón.	Bộ dao thông dụng, phù hợp giảng dạy. Chế tạo thép gió hoặc dao ghép gắn hợp kim cứng. Cắt gọt tốt
12.1	Dao phay mặt đầu	Chiếc	01		Đường kính dao tối đa: $\Phi 100mm$
12.2	Dao phay trụ	Chiếc	01		Đường kính dao tối đa: $\Phi 40mm$
12.3	Dao phay ngón	Chiếc	01		Đường kính dao tối đa: $\Phi 20mm$
13	Bộ dụng cụ gia công lỗ	Bộ	01	Dễ quan sát, nhận biết cấu tạo và các thông số cắt gọt của các loại dụng	Bộ dao thông dụng, phù hợp giảng dạy. Cắt gọt tốt.

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			cụ cắt trên máy công cụ vạn năng.	
13.1	Mũi khoan	Bộ	01		Mũi khoan kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính $\varnothing 3 \div \varnothing 25 \text{mm}$
13.2	Mũi khoét	Bộ	01		Mũi khoét trụ, côn kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính $\varnothing 6 \div \varnothing 25 \text{mm}$
13.3	Mũi doa	Bộ	01		Mũi doa tay hoặc máy kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính $\varnothing 6 \div \varnothing 25 \text{mm}$
14	Bộ dụng cụ cắt ren	Bộ	01	Dễ nhận biết cấu tạo và thông số cắt gọt của ta rô, bàn ren	Bộ dao thông dụng, phù hợp giảng dạy. Cắt gọt tốt.
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
14.1	Ta rô	Bộ	01		Ta rô , bàn ren kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính ren $\leq 16 \text{mm}$
14.2	Bàn ren	Bộ	01		
15	Bộ đồ gá	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc để gá lắp phôi khi gia công trên máy, để quan sát, dễ vận hành.	Phù hợp yêu cầu khi gia công
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
15.1	Đồ gá tiện	Bộ	01		Chủng loại phù hợp thông số kỹ thuật của máy. Có đủ các chi tiết định vị, kẹp chặt và dẫn hướng dao
15.2	Đồ gá phay	Bộ	01		
15.3	Đồ gá khoan	Bộ	01		
16	Mô hình bộ khuôn đúc	Bộ	01	Nhận biết cấu tạo bộ khuôn đúc. Dễ quan sát.	Loại khuôn đúc sản phẩm đơn giản; kích thước chi tiết phù hợp giảng dạy.
17	Phần mềm mô phỏng các	Bộ	01	Mô tả rõ các phương pháp gia	Sử dụng phần mềm thích hợp tại thời

	phương pháp gia công			công áp lực, hàn, cắt, tiện, phay, bào, mài	điểm giảng dạy
18	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
19	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính để phóng to hình minh họa của máy tính.	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 5: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): CƠ KỸ THUẬT I**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 11

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Phần mềm mô phỏng thanh chịu lực chịu kéo, nén, uốn, xoắn	Bộ	01	Mô tả rõ nét trạng thái động thanh chịu lực kéo, nén, uốn, xoắn	Phần mềm phù hợp tại thời điểm giảng dạy.
2	Mô hình thanh, dầm chịu lực	Chiếc	01	Nhận biết và phân tích được các lực, mô men tác động lên thanh, dầm chịu lực. Dễ sử dụng & quan sát.	Kích thước gọn phù hợp với giảng dạy
3	Mô hình mô phỏng hệ lực phẳng	Chiếc	01	Mô tả rõ nét trạng thái động một vật chịu tác động của hệ lực phẳng	Kích thước phù hợp với giảng dạy
4	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học, kết hợp sử dụng phần mềm mô phỏng các thanh, dầm chịu lực.	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
5	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to hình minh họa các bài giảng của môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 6: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC) CƠ KỸ THUẬT II**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 12

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Cơ cấu biến đổi chuyển động.	Bộ	01	Thể hiện rõ được rõ cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cơ cấu	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Cơ cấu có kích thước phù hợp trong dạy nghề, dễ tháo lắp, bảo quản.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Vítme - Đai ốc.	Bộ	01		
1.2	Vítme - Đai ốc bi.	Bộ	01		
1.3	Bánh răng thanh răng.	Bộ	01		
1.4	Cơ cấu cu lít.	Bộ	01		
1.5	Cơ cấu cam	Bộ	01		
1.6	Tay quay truyền, thanh biên	Bộ	01		
2	Ổ trục - khớp nối	Bộ	06	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc ổ trục và khớp nối;	Cơ cấu có kích thước phù hợp trong dạy học, dễ tháo lắp, bảo quản. cơ cấu thể hiện được kết cấu của mỗi ghép ổ trượt, ổ lăn, khớp nối.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Ổ lăn	Chiếc	1		
2.2	Ổ trượt	Chiếc	1		
2.3	Khớp nối	Chiếc	1		
3	Mô hình các mối ghép	Bộ	06	Sử dụng cho giảng dạy, minh họa cấu	Cắt bỏ ¼, thấy rõ được các chi tiết bên trong,

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			tạo của mỗi ghép	các mặt cắt được sơn màu phân biệt.
3.1	Mối ghép ren	Chiếc	1		
3.2	Mối ghép then	Chiếc	1		
3.3	Mối ghép đỉnh tán	Chiếc	1		
3.4	Mối ghép Chốt	Chiếc	1		
3.5	Mối ghép hàn	Chiếc	1		
4	Mô hình cơ cấu truyền chuyển động quay.	Bộ	01	Thể hiện được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cơ cấu truyền chuyển động quay	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Cơ cấu có kích thước, màu sắc phù hợp trong dạy học, dễ tháo lắp, bảo quản.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
4.1	Cơ cấu bánh răng	Bộ	01		
4.2	Cơ cấu trục vít bánh vít	Bộ	01		
4.3	Cơ cấu đai truyền	Bộ	01		
4.4	Cơ cấu bánh ma sát	Bộ	01		
5	Phần mềm mô phỏng làm việc các cơ cấu biến đổi chuyển động	Bộ	01	Mô tả rõ nét nguyên lý làm việc các cơ cấu biến đổi chuyển động. Dễ sử dụng phần mềm	Phần mềm phù hợp tại thời điểm giảng dạy.
6	Máy vi tính	Bộ	01	Trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học, kết hợp sử dụng phần mềm mô phỏng các cơ cấu chuyển động quay, cơ cấu biến đổi chuyển động.	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
7	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính phóng to hình minh họa cho các bài giảng của môn học.	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 AnsiLumens Phòng chiếu min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 7: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC(BẮT BUỘC): AUTOCAD**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 13

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ chi tiết cơ khí.	Bộ	02		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Bu lông	Chiếc	03	Thể hiện rõ hình dáng, kích thước Chế tạo. giúp SV đo, vẽ được các chi tiết trên máy tính	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Có kích thước phù hợp để sử dụng trong giảng dạy, Mua hoặc tự chế tạo
1.2	Đai ốc	Chiếc	03		
1.3	Bạc	Chiếc	03		
1.4	Trục	Chiếc	03		
1.5	Then bằng	Chiếc	03		
1.6	Bánh răng	Chiếc	03		
1.7	Lò so	Chiếc	03		
1.8	Mặt bích	Chiếc	03		
2	Mô hình các mối ghép	Bộ	06	Sử dụng cho giảng dạy, minh hoạ cấu tạo của mối ghép	Cắt bỏ ¼, thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Mối ghép ren	Chiếc	1		
2.2	Mối ghép then	Chiếc	1		
2.3	Mối ghép đinh tán	Chiếc	1		
2.4	Mối ghép Chốt	Chiếc	1		
2.5	Mối ghép hàn	Chiếc	1		
3	Phần mềm Aucad	Bộ	01	Dễ sử dụng các lệnh vẽ khi minh hoạ phần kiến thức và thực hành vẽ trên máy	Phần mềm Aucad thông dụng tại thời điểm giảng dạy.
4	Phần mềm	Phần	01	Thể hiện rõ cấu	Hình ảnh động thể hiện

	mô phỏng chi tiết lắp ghép	mềm		tạo, nguyên lý làm việc sản phẩm lắp, hình dung hình dáng và vẽ tách các chi tiết	đặc tính mỗi lắp ghép, nguyên lý làm việc của chi tiết lắp ghép có 15 đến 20 chi tiết.
5	Máy in	Bộ	01	Xuất bản vẽ kỹ thuật ra giấy A3, A4 rõ ràng.	Sử dụng rộng rãi trên thị trường.
6	Máy vi tính	Bộ	36	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh hoạ, vẽ các bài giảng của môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
7	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính phóng to hình minh hoạ cho các bài giảng của môn học.	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 AnsiLumens Phông chiếu kích thước min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 8: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): KỸ THUẬT ĐIỆN**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 14

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Đồng hồ đo điện vạn năng	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, công dụng từng dụng cụ. Dễ quan sát, sử dụng để đo các thông số mạch điện	Loại dụng cụ thông dụng trên thị trường. DCV: 0.1/0.5/2.5/10/50/250/1000V ACV: 10/50/250/1000V DCA: 50 μ A/2.5/25/250mA Ω : x1/x10/x1K/x10K/x100K
2	Bộ dụng cụ nghề điện	Bộ	01	An toàn sử dụng để kiểm tra tình trạng có điện	Loại dụng cụ thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Bút thử điện	Chiếc	01		Thiết bị sử dụng theo tiêu chuẩn TCVN và an toàn điện
2.2	Kìm cắt dây các loại	Chiếc	01		Theo bộ nghề điện $U_{cd} \geq 1000V$
2.3	Kìm tuốt dây các loại	Chiếc	01		
2.4	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	01		
	Kìm điện	Chiếc	01		
3	Khí cụ điện bảo vệ	Bộ	01	Thể hiện cấu tạo, công dụng các loại khí cụ điện bảo vệ. Dễ sử dụng, an toàn	Bộ khí cụ điện thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

3.1	Cầu dao	Bộ	01		$I_{dm} \leq 40A$ $U_{dm} = 220/380VAC$ $I_{dm} \leq 10A$ $U_{dm} = 220/380VAC$
3.2	Công tắc	Bộ	01		$I_{dm} \leq 10A$ $U_{dm} = 220/380VAC$
3.3	Áp tô mát	Bộ	01		$I_{dm} = 5A \div 50A$
3.4	Công tắc tơ	Chiếc	02		$U_{LV} = 220/380V$; $I_{dm} = 12A \div 50A$
3.5	Role nhiệt	Chiếc	01		$I_{dm} = 12A \div 50A$ Hiệu chỉnh được dòng cắt
4	Mô hình máy biến áp 1 pha	Chiếc	01	Dễ quan sát, vận hành. Thể hiện cấu tạo, nguyên lý làm việc	Mô hình được cắt bỏ, sơn màu bố trí trên bảng
5	Mô hình máy biến áp 3 pha	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo bên trong, nguyên lý và cách đấu nối máy biến áp 3 pha. Dễ quan sát, vận hành	Mô hình cắt bỏ, sơn màu gồm các thông số cơ bản: công suất tối thiểu 370W $U = 220VDC$ $P = 250VA$; $U1 = 380V-Y$; $U2 = 40V-Y$
6	Mô hình cắt bỏ động cơ điện	Bộ	01	Thể hiện cấu tạo, nguyên lý làm việc. Dễ quan sát, vận hành.	Có công suất khoảng 0,37 KW, $U = 220V$
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
6.1	Động cơ điện 1 pha	Chiếc	01		
6.2	Động cơ điện 3 pha	Chiếc	01		
7	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, minh họa các bài giảng của môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học

8	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính phóng to hình minh họa cho các bài giảng của môn học.	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu kích thước min: 1,8m x 1,2m
---	------------------------	----	----	---	--

Bảng 9: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 15

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy hiện sóng	Chiếc	03	sử dụng, an toàn. Hiện thị rõ các dạng sóng trên màn hình máy hiện sóng.	Analog. Dải tần \geq 40MHz, hiển thị 2 kênh
2	Đồng hồ đo điện vạn năng	Bộ	03	Mặt số rõ, dễ sử dụng, an toàn khi đo các thông số kỹ thuật.	Loại dụng cụ thông dụng trên thị trường. DCV: 0.1/0.5/2.5/10/50/250/1000V ACV: 10/50/250/1000V DCA: 50 μ A/2.5/25/250mA Ω : x1/x10/x1K/x10K/x100K
3	Bộ thí nghiệm điện tử cơ bản	Bộ	03	Thể hiện cấu tạo, công dụng các linh kiện điện tử thông dụng; dễ nhận biết.	Bộ thí nghiệm gồm có : Module chân cắm lớn (Breadboard); linh kiện lắp ráp; Bộ nguồn ổn áp (0-
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Khối chỉnh lưu	Bộ	01		$I \geq 3A$, VAC =220V
3.2	Khối ổn áp	Bộ	01		$U = \pm 9VDC$
3.3	Khối khuếch đại	Bộ	01		$P \geq 3W$
3.4	Khối bảo vệ	Bộ	01		$P \geq 3W$
4	Bo cắm chân linh kiện.	Chiếc	03	Cắm các linh kiện, mạch điện	- Số lượng lỗ cắm ≥ 300 - Khoảng cách giữa 2 lỗ

				tử cơ bản.	cắm: 2,54mm
5	Bộ khuếch đại công suất	Bộ	03	Dễ quan sát, vận hành an toàn.	Bộ khuếch đại gồm các thông số cơ bản sau: Dải tần Băng tần nghiệp dư 144 -148MHz; Chế độ FM/SSB/CW; Dòng điện 1 chiều DC13.8V 24A max; Công suất phát 200W. Transistor tầng cuối SD1477 x 2;
6	Mô hình khuếch đại	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc của mạch khuếch đại.	Mỗi bộ được chế tạo thành các board mạch được gắn trên bảng gỗ phíp. Phù hợp để giảng dạy
7	Mô hình mạch chỉnh lưu	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc của mạch chỉnh lưu.	Mỗi bộ được chế tạo thành các board mạch được gắn trên bảng gỗ phíp.
8	Mô hình mạch tín hiệu xung	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc mạch ứng dụng. Dễ quan sát, vận hành.	Mạch được chế tạo gắn trên bảng gỗ phíp. Phù hợp để giảng dạy
9	Máy vi tính	Bộ	03	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
10	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính phóng to hình minh họa cho các bài giảng của môn học.	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu kích thước min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 10. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC(BẮT BUỘC): THIẾT BỊ CƠ KHÍ**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 16

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy tiện ren vít vạn năng	Chiếc	01	Thể hiện rõ các bộ phận, nguyên lý làm việc, thao tác sử dụng thiết bị an toàn	Công suất động cơ: 3Kw ÷ 3,75Kw
2	Máy phay vạn năng	Chiếc	01	Thể hiện rõ các bộ phận, nguyên lý làm việc, thao tác sử dụng thiết bị an toàn	Kích thước bàn máy max:320x1300mm; Công suất động cơ: 3,5Kw ÷ 5,5Kw
3	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Thể hiện rõ các bộ phận, nguyên lý làm việc, thao tác sử dụng thiết bị an toàn	Đường kính lỗ khoan tối đa: Ø25 ÷ Ø30mm; Công suất động cơ: 1,5Kw ÷ 2,8Kw
4	Máy doa	Chiếc	01	Thể hiện rõ các bộ phận, nguyên lý làm việc, thao tác sử dụng thiết bị an toàn	Đường kính lỗ doa: Ø39 ÷ Ø60mm; Độ sâu lỗ doa max: 160mm.
5	Máy tiện CNC	Chiếc	01	Thể hiện rõ các bộ phận, nguyên lý làm việc máy tiện CNC.	-Đường kính tiện Max:Ø200 ÷ Ø230 -Công suất động cơ chính 1,5 Kw;
6	Máy phay CNC	Chiếc	01	Dễ sử dụng, hiệu quả cao	Kích thước bàn máy:800x420 ÷ 1270x285;

				đào tạo gia công trên máy phay CNC.	Công suất động cơ: 5 ÷ 5,5 Kw;
7	Xe nâng	Chiếc	01	Để quan sát, vận hành an toàn khi nâng thiết bị lắp ráp	Loại xe nâng tay hoặc điện phù hợp trong giảng dạy. Tải trọng nâng tối thiểu 400kg; Hành trình nâng max: 800mm
8	Mô hình cơ cấu truyền động:	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc các cơ cấu truyền động trong máy công cụ.	Có kích thước phù hợp để thuận lợi sử dụng trong giảng dạy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
8.1	Bánh răng	Chiếc	01		
8.2	Bánh đai	Chiếc	01		
8.3	Trục vít-bánh vít	Chiếc	01		
8.4	Bánh lệch tâm	Chiếc	01		
8.5	Truyền thủy lực và khí nén	Chiếc	01		
8.6	vít me đai ốc bi	Chiếc	01		
9	Mô hình cơ cấu điều khiển, cơ cấu an toàn, cơ cấu phanh	Bộ	01	Thể hiện rõ chức năng, nguyên tắc hoạt động cơ cấu phanh, cử, điều khiển, an toàn	Có kích thước phù hợp để sử dụng trong giảng dạy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
9.1	Cơ cấu phanh, cử	Chiếc	01		
9.2	Cơ cấu an toàn	Chiếc	01		
9.3	Cơ cấu điều khiển	Chiếc	01		
10	Mô hình hệ	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu	Mô hình có kích thước

	thống thủy lực trong máy tiện			tạo, nguyên lý hoạt động, điều khiển của hệ thống.	phù hợp với dạy nghề, bao gồm các bơm, các van điều chỉnh, điều khiển.
11	Mô hình hệ thống thủy lực trong máy Phay	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý hoạt động, điều khiển của hệ thống.	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề, bao gồm các bơm, các van điều chỉnh, điều khiển.
12	Mô hình hệ thống thủy lực trong máy mài mặt phẳng	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý hoạt động, điều khiển của hệ thống.	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề, bao gồm các bơm, các van điều chỉnh.
13	Mô hình sơ đồ máy búa khí nén	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm hoạt động, điều khiển của hệ thống.	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề. Gồm các phần tử khí nén, tạo thành mạch khí nén điều khiển máy búa.
14	Mô hình sơ đồ máy ép khí nén	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý hoạt động, điều khiển của hệ thống.	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề gồm các phần tử khí nén tạo thành mạch điều khiển máy ép.
15	Mô hình cầu trục	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý hoạt động, điều khiển của cầu trục nâng, hạ tải.	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề, bao gồm hệ thống điều khiển cầu trục nâng, hạ và di chuyển.
16	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học.	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
17	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính để phóng to hình minh họa trên máy tính.	Cường độ chiếu sáng \geq 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x1,2m

**Bảng 11. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC):
TRANG BỊ ĐIỆN TRONG THIẾT BỊ CÔNG NGHIỆP**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 17

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình mạch điện máy tiện	Chiếc	01	Quan sát đầy đủ chức năng và hoạt động sơ đồ khi làm việc thuận, nghịch, dừng máy có hãm. Dễ thao tác, vận hành	Mô hình có kích thước phù hợp trong giảng dạy, gồm: Mặt panel bằng vật liệu Alumin in màu các chỉ dẫn... Các thiết bị chỉnh điều khiển máy tiện;
2	Mô hình mạch điện máy doa	Chiếc	01	Quan sát đầy đủ chức năng và hoạt động sơ đồ khi làm việc thuận, nghịch, dừng máy có hãm. Dễ thao tác, vận hành	Sử dụng thông dụng trong các trường nghề. Mặt panel bằng vật liệu Alumin in màu các chỉ dẫn và có đầy đủ các thiết bị chỉnh điều khiển máy doa.
3	Mô hình sơ đồ mạch điện máy mài	Bộ	01	Quan sát đầy đủ chức năng và hoạt động sơ đồ khi làm việc thuận, nghịch, dừng máy có hãm. Dễ thao tác, vận hành	Sử dụng thông dụng trong các trường nghề. Mặt panel bằng vật liệu Alumin in màu các chỉ dẫn...
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
3.1	Máy mài mặt phẳng	Chiếc	01		
3.2	Máy mài tròn trong	Chiếc	01		
3.3	Máy mài tròn ngoài	Chiếc	01		

4	Mô hình sơ đồ mạch điện cầu trục	Chiếc	01	quan sát dễ chức năng và hoạt động sơ đồ khi làm việc nâng tải và hạ tải. Dễ thao tác, vận hành	Sử dụng thông dụng trong các trường nghề. Mặt panel bằng vật liệu Alumin in màu các chỉ dẫn...
5	Mô hình sơ đồ mạch điện băng tải	Chiếc	01	Quan sát dễ chức năng và hoạt động sơ đồ khi làm việc truyền tải. Dễ thao tác, vận hành	Sử dụng thông dụng trong các trường nghề. Mặt panel bằng vật liệu Alumin in màu các chỉ dẫn.
6	Mô hình sơ đồ mạch điện máy phay	Chiếc	01	Quan sát đầy đủ chức năng và hoạt động sơ đồ khi làm việc thuận, nghịch, dừng máy có hãm. Dễ thao tác, vận hành,	Sử dụng thông dụng trong các trường nghề. Mặt panel bằng vật liệu Alumin in màu các chỉ dẫn.
7	Mô hình sơ đồ mạch điện máy khoan	Chiếc	01	Quan sát đầy đủ chức năng và hoạt động sơ đồ khi làm việc thuận, nghịch, dừng máy. Dễ thao tác, vận hành	Sử dụng thông dụng trong các trường nghề. Mặt panel bằng vật liệu Alumin in màu các chỉ dẫn.
8	Động cơ điện (1 pha, 3 pha)	Bộ	01	Dễ vận hành, quan sát	Có công suất tối đa: 3KW
9	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học.	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
10	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính để phóng to hình minh họa trên máy tính.	Cường độ chiếu sáng \geq 2500 Ansi Lumens Phòng chiếu min: 1,8m x1,2m

**Bảng 12.DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): TỔ CHỨC QUẢN LÝ**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 18

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
2	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính phóng to hình minh họa cho các bài giảng của môn học.	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens. Phông chiếu kích thước min: 1,8m

Bảng13. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC):
KỸ THUẬT AN TOÀN VÀ BẢO HỘ LAO ĐỘNG

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 19

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Trang bị bảo hộ lao động nghề nguội lắp ráp.	Bộ	01	Dễ sử dụng, phù hợp và đảm bảo an toàn.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Quần áo bảo hộ lao động	Bộ	01	Sử dụng khi thực hành các mô đun	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động
1.2	Mũ bảo hộ	Chiếc	01	Hướng dẫn sử dụng khi thực hành mài dụng cụ, mài vật liệu trong các bài tập	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động.
1.3	Kính bảo hộ	Chiếc	01		Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động.
1.4	Găng tay	Đôi	01	Hướng dẫn sử dụng khi thực hành các mô đun	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động.
1.5	Giày bảo hộ	Đôi	01	Hướng dẫn sử dụng khi thực hành các mô đun	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động.
2	Trang bị cứu thương	Bộ	01	Dễ sử dụng, phù hợp khi thực hành sơ cứu nạn nhân.	Thông số kỹ thuật cơ bản của bộ trang bị được mô tả cụ thể như
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Tủ kính	Chiếc	01	Sử dụng để đựng các dụng cụ sơ cứu	Tủ kính có biểu tượng chữ thập và kích thước phù hợp

					với vị trí lắp đặt.
2.2	Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo; Băng băng, gạc, cồn sát trùng	Bộ	01	Sử dụng để sơ cứu người bị tai nạn lao động trong khi làm việc	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị y tế.
2.3	Cáng cứu thương	Chiếc	01	Sử dụng để di chuyển người bị tai nạn lao động trong khi làm việc	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị y tế.
2.4	Mô hình người dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành sơ cứu người bị tai nạn lao động	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị y tế.
3	Phương tiện phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Bình xịt bọt khí CO2	Bình	03	Dễ sử dụng và đảm bảo an toàn, chữa cháy tốt.	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị phòng cháy chữa cháy.
3.2	Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	Bộ	01		
3.3	Xẻng	Chiếc	03		
3.4	Cát đen	m ³	01		
4	Mô hình hệ thống an toàn điện	Bộ	01	Minh họa bài giảng an toàn điện. Dễ thao tác, sử dụng an toàn; dễ quan sát.	Hệ thống được lắp đặt trên giá. Đảm bảo tính thẩm mỹ
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
4.1	Bảo vệ điện áp	Chiếc	01		
4.2	Bảo vệ dòng điện	Chiếc	01		
4.3	Bảo vệ lệch pha	Chiếc	01		
5	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị

				đạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học	trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
6	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính phóng to hình minh họa cho các bài giảng của môn học.	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu kích thước min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 14. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): ĐO LƯỜNG KỸ THUẬT**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 20

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Thước cuộn	Chiếc	01	Giới thiệu cấu tạo, sử dụng thước cuộn	Các dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước từ: 0÷3000mm;
2	Thước lá	Chiếc	06	Giới thiệu cấu tạo, sử dụng thước lá	Các dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước: 0÷1000mm;
3	Thước cặp	Bộ	03	Sử dụng thước cặp trong nghề nguội lắp ráp.	Loại dụng cụ thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
3.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
3.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
4	Pan me	Bộ	01		
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
4.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng khi cần đo chính xác kích thước ngoài của chi tiết	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
4.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý, sử dụng khi cần đo chính xác kích thước lỗ của chi	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me

				tiết	
4.3	Pan me đo sâu	Chiếc	04	Sử dụng đo chính xác kích thước chiều sâu của chi tiết	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
5	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	03	Giới thiệu cấu tạo, công dụng, sử dụng đo góc trong và góc ngoài.	Loại dụng cụ thông dụng. Góc đo max: 360°
6	Compa	Bộ	02	Sử dụng để đo nhanh kích thước ngoài, trong của chi tiết.	Loại dụng cụ thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
6.1	Com pa đo ngoài	Chiếc	01		Chiều dài: 150÷200mm; khoảng đo: 0÷100mm;
6.2	Com pa đo trong	Chiếc	01		Chiều dài: 150÷200mm; khoảng đo: 0÷100mm;
7	Dưỡng đo ren	Bộ	02	Giới thiệu cấu tạo, công dụng sử dụng, đo chính xác được các bước ren tiêu chuẩn thông dụng	Loại dụng cụ thông dụng. Phù hợp với tiêu chuẩn. Đường kính ren \leq M16mm
8	Bộ ca líp	Bộ	01	Nhận biết được các loại calíp trục, lỗ. Kiểm tra được các kích thước bề mặt trục, kích thước lỗ	Loại dụng cụ thông dụng. Phạm vi đo \leq 50 mm.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
8.1	Ca líp trục	Chiếc	01		
8.2	Ca líp lỗ	Chiếc	01		

9	Bộ đồng hồ so	Bộ	01		
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
9.1	Đo ngoài	Chiếc	01	Giới thiệu cấu tạo, công dụng, sử dụng khi kiểm tra độ phẳng, //, vuông góc, tròn... của chi tiết.	Khoảng so 0÷10mm. Độ chính xác: 0,01mm. Có giá đỡ, để có từ tính
9.2	Đo lỗ	Chiếc	01		Khoảng đo: 20÷100mm; Độ chính xác: 0,01mm.
10	Thước đo ren	Bộ	03	Dễ sử dụng, đo chính xác được các bước ren tiêu chuẩn thông dụng	Loại dụng cụ thông dụng. Chính xác: 0,01 mm Phù hợp với tiêu chuẩn. Đường kính ren ≤16mm. Ren hệ mét, ren Anh
11	Căn mẫu	Bộ	01	Hiểu được công dụng, sử dụng đúng thao tác, lựa chọn kích thước hợp lý để kiểm tra	Loại thông dụng. Theo TCVN Số căn mẫu tối đa: 108
12	Ni vô	Bộ	02	Dùng để kiểm tra thẳng bằng chi tiết lắp; Dễ sử dụng, quan sát	Loại dụng cụ thông dụng
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
12.1	Ni vô thẳng	Chiếc	01		Độ chính xác: 0,02mm/m
12.2	Ni vô khung	Chiếc	01		Độ chính 0,05mm/m
13	Thước cầu	Chiếc	03	Dễ sử dụng để đo phẳng độ cao khi lắp đặt thiết bị	Khoảng đo: 3000; 5000; 6000
14	Máy kinh vĩ	Chiếc	01	Dễ sử dụng để đo phẳng, góc, độ cao khi lắp đặt thiết bị	Loại thông dụng; Độ phóng đại tối đa: 24 ÷28 lần

15	Máy thủy bình	Chiếc	01	Dễ sử dụng để đo phẳng, góc, độ cao khi lắp đặt thiết bị	Loại thông dụng; Độ phóng đại tối đa: 24 ÷ 28 lần
16	Khối D	Bộ	03	Sử dụng gá đặt chi tiết hình hộp khi thực hành kiểm tra sai lệch hình dáng, vị trí tương quan...	Loại thông dụng, kích thước phù hợp trong dạy nghề. Một bộ gồm 2 chiếc
17	Khối V	Bộ	03	Sử dụng gá đặt chi tiết mặt trụ ngoài khi thực hành kiểm tra sai lệch hình dáng, vị trí tương quan...	Loại thông dụng, thường dùng trong dạy nghề. Khối V đơn 1 bộ gồm 2 chiếc, kích thước từ 60 ÷ 100mm
18	Bàn gá chống tâm	Bộ	01	Sử dụng gá đặt chi tiết khi thực hành kiểm tra sai lệch độ tròn, trụ, độ ô van...	Phù hợp để dạy nghề. Chiều cao mũi chống tâm: 120 ÷ 150mm; Khoảng cách giữa hai mũi chống tâm: 300 ÷ 450 mm;
19	Bàn máp	Chiếc	03	Sử dụng gá đặt chi tiết, làm chuẩn khi thực hành kiểm tra sai lệch vị trí tương quan ...	Phù hợp để dạy nghề. Kích thước từ : 400 ÷ 1200mm
20	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học.	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường
21	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính để phóng to hình minh họa trên máy tính.	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 15. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): CHUẨN BỊ CHO LẮP RÁP
VÀ VẬN HÀNH THIẾT BỊ**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 21

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy mài hai đá	Chiếc	01	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị	Kích thước đá: $\Phi 250 \div \Phi 400$ mm. Công suất động cơ: 1,5Kw÷3,5Kw
2	Máy mài cầm tay	Chiếc	03	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị	Công suất: 540÷1000w bằng điện hoặc khí nén
3	Máy đánh bóng cầm tay	Chiếc	03	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị Sử dụng đánh bóng chi tiết	Loại thông dụng, sẵn có trên thị trường. Công suất 52w÷160w
4	Khoan điện cầm tay	Chiếc	03	Dễ sử dụng để khoan lỗ nhỏ, an toàn.	Công suất: 500÷650w.
5	Kích	Bộ	03	Sử dụng để thực hành lắp ráp cơ cấu nâng	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
5.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
5.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷0,36 mét
5.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m

6	Thước cuộn	Chiếc	03	Sử dụng thước cuộn để đo các kích thước chuẩn bị cho lắp ráp	Dụng cụ thông dụng. Phạm vi đo từ 0÷30m
7	Thước lá	Chiếc	03	Sử dụng thước lá khi đo các kích thước	Dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước từ: 0÷1000mm;
8	Thước cặp	Bộ	03	Sử dụng thước cặp khi thực hành đo các kích thước chuẩn bị cho lắp ráp	Loại dụng cụ thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
8.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
8.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
9	Pan me	Bộ	01		
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
9.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước ngoài chi tiết đo.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
9.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước lỗ chi tiết đo.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
9.3	Pan me đo sâu	Chiếc	04	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước chiều sâu chi tiết đo	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
10	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	03	Dễ sử dụng, Đọc chính xác	Loại dụng cụ thông dụng.

				khi đo các góc trong và ngoài chi tiết	Góc đo max: 360°
11	Bộ đồng hồ so	Bộ	01	Dễ sử dụng, quan sát khi kiểm tra độ phẳng, //, vuông góc, tròn, trụ.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Đo ngoài	Chiếc	01		Khoảng so 0÷10mm. Độ chính xác: 0,01mm. Có giá đỡ, để có từ tính
11.2	Đo lỗ	Chiếc	01		Khoảng đo: 20÷100mm; Độ chính xác: 0,01mm.
12	Thước đo sâu	Chiếc	03	Dễ sử dụng và quan sát, kiểm tra chính xác kích thước chiều sâu lỗ.	Dụng cụ phổ thông. Độ chính xác: 0,05mm.
13	Ni vô	Bộ	02	Dùng để kiểm tra thẳng bằng chi tiết lắp; Dễ sử dụng, quan sát	Loại dụng cụ thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Ni vô thẳng	Chiếc	01		Khoảng đo: 200 x 200mm; Độ chính xác: 0,02mm/m
13.2	Ni vô khung	Chiếc	01		Khoảng đo: 200 x 200mm; Độ chính 0,05mm/m
14	Kéo cắt kim loại	Chiếc	06	Dễ sử dụng, đảm bảo cắt chính xác các loại vật liệu tấm.	Loại dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường. Cắt thép tấm dày <1mm
15	Dũa	Bộ	18	Phù hợp để thực hiện các bài giảng về cấu tạo, thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

15.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
15.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
15.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
15.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
16	Bộ dụng cụ đục kim loại	Bộ	18	Đảm bảo an toàn khi sử dụng để đục lượng dư.	Chế tạo theo tiêu chuẩn Kích thước: 150÷200mm.
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
16.1	Đục bằng	Chiếc	01		
16.2	Đục nhọn	Chiếc	01		
16.3	Đục cong	Chiếc	01		
17	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	18	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị	Loại thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài 300-350mm
17.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Lưỡi cắt tam giác.
18	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp thiết bị.	-Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
18.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
18.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
19	Bộ dụng cụ tháo lắp	Bộ	03		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Clê lực	Bộ	02	Dễ sử dụng, đo lực vận chính	-Dải lực đo: 3÷320Nm; -Chiều dài: 193÷600mm.

				xác.	
19.2	Chìa vặn dẹt	Bộ	02	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị. An toàn khi sử dụng	Kích thước 6÷30mm.
19.3	Chìa vặn khẩu	Bộ	01	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp. An toàn khi sử dụng	Kích cỡ: 6÷32 mm
19.4	Mỏ lét	Chiếc	01	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị.	Kích thước: 250- 350mm
20	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	01	Dễ sử dụng, đảm bảo an toàn, vạch dấu chính xác.	Dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường. Chế tạo theo tiêu chuẩn.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Mũi vạch	Chiếc	06		Mài nhọn hai đầu.
20.2	Com pa vạch	Chiếc	06	Dễ sử dụng, vạch dấu chính xác, rõ nét các đường tròn, cung lượn.	Chế tạo theo tiêu chuẩn.. Mài nhọn hai đầu; Chiều dài 180 ÷ 220mm
20.3	Chấm dấu	Chiếc	06	Dễ sử dụng, đảm bảo an toàn, chấm dấu chính xác	Chế tạo theo tiêu chuẩn.Mài nhọn một đầu; Độ cứng đảm bảo
20.4	Thước vạch dấu	Chiếc	01	Dễ sử dụng và quan sát, vạch dấu chính xác.	Dụng cụ phổ thông. Độ chính xác: 0,05mm. Độ cứng đảm bảo để vạch được đường nét
20.5	Bàn máp	Chiếc	01	Đỡ phôi, làm chuẩn khi kiểm tra, vạch dấu	Kích thước 400÷ 1200mm; Chế tạo chính xác.
21	Búa nguội	Chiếc	06	An toàn khi sử dụng trong các bài thực hành	Loại thông dụng. Loại 200g÷500g

				của mô đun.	Cán chêm. chắc chắn
22	Bộ dụng cụ kê đỡ	Bộ	03		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
22.1	Khối V đơn	Bộ	01	Sử dụng gá phôi trụ	Mỗi bộ gồm 2 chiếc. Kích thước phù hợp trong giảng dạy: 60÷100mm; Chế tạo chính xác.
22.2	Khối D	Bộ	01	Sử dụng đỡ phôi dạng hộp	Mỗi bộ gồm 2 chiếc. Kích thước phù hợp trong giảng dạy; Chế tạo chính xác.
23	Tông đồng	Chiếc	06	Sử dụng cho công tác chuẩn bị tháo lắp các chi tiết và bộ phận của máy; Dễ sử dụng và quan sát	Dụng cụ phù hợp để giảng dạy. Tông đồng các cỡ. - Kích thước: Ø20÷Ø30; - Chiều dài: 150÷350mm
24	Bảng tra lực xiết mỗi ghép ren	Bảng	01	Tra cứu nhanh, chính xác lực xiết khi xiết mỗi ghép ren.	Bảng ghi trị số lực xiết tương ứng với đường kính ren từ 6÷30mm. Kích thước bảng A0; cỡ chữ, màu sắc phù hợp, đảm bảo mỹ thuật.
25	Bàn tháo lắp	Chiếc	03	Thuận lợi khi lắp ráp thiết bị.	Kích thước phù hợp có thể xoay góc độ cần thiết và di chuyển trong xưởng dễ dàng.
26	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
27	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 16. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC) GIA CÔNG CÁC CHI TIẾT
BẢNG DỤNG CỤ CẦM TAY**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 22

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy mài hai đá	Chiếc	01	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị	Kích thước đá: $\Phi 250 \div \Phi 400$ mm. Công suất động cơ: 1,5Kw÷3,5Kw
2	Máy cắt đôn bẫy	Cái	01	Sử dụng để cắt phôi dạng dẹt, tấm; Dễ sử dụng, an toàn	Kiểu đôn bẫy, cắt phôi có chiều dày đến 5mm
3	Thước cuộn	Chiếc	03	Sử dụng thước cuộn để đo các kích thước chuẩn bị cho lắp ráp	Dụng cụ thông dụng. Phạm vi đo từ 0÷30m
4	Thước lá	Chiếc	03	Sử dụng thước lá khi đo các kích thước	Dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước từ: 0÷1000mm;
5	Thước đo ren	Chiếc	06	Sử dụng đo các thông số cơ bản ren tiêu chuẩn thông dụng.	Chính xác: 0,01mm Đường kính ren ≤ 16 mm.
6	Thước kiểm phẳng	Chiếc	06	Kiểm tra mặt phẳng chi tiết gia công.	Kích thước theo tiêu chuẩn, dài tối thiểu: 125mm
7	Thước cặp	Bộ	03	Sử dụng thước cặp khi thực hành đo các kích thước	Loại dụng cụ thông dụng.

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			chuẩn bị cho lắp ráp	
7.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
7.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
8	Pan me	Bộ	01		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
8.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước ngoài chi tiết đo.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
8.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước lỗ chi tiết đo.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
8.3	Pan me đo sâu	Chiếc	04	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước chiều sâu chi tiết đo	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
9	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	03	Dễ sử dụng, Đọc chính xác khi đo các góc trong và ngoài chi tiết	Loại dụng cụ thông dụng. Góc đo max: 360°
10	Bộ đồng hồ so	Bộ	01	Dễ sử dụng, quan sát khi kiểm tra độ phẳng, //, vuông góc, tròn, trụ.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
10.1	Đo ngoài	Chiếc	01		Khoảng so 0÷10mm. Độ chính xác: 0,01mm. Có giá đỡ, để có từ tính

10.2	Đo lỗ	Chiếc	01		Khoảng đo: 20÷100mm; Độ chính xác: 0,01mm.
11	Thước đo sâu	Chiếc	03	Dễ sử dụng và quan sát, kiểm tra chính xác kích thước chiều sâu lỗ.	Dụng cụ phổ thông. Độ chính xác: 0,05mm.
12	Kéo cắt kim loại	Chiếc	06	Dễ sử dụng, đảm bảo cắt chính xác các loại vật liệu tấm.	Loại dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường. Cắt thép tấm dày <1mm
13	Cưa tay	Chiếc	18	Dễ sử dụng, đảm bảo cưa chính xác các loại vật liệu thanh.	Loại dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường. Khung cưa liền hoặc ghép. Lắp lưỡi cưa kích thước: 200÷300mm
14	Dũa	Bộ	18	Phù hợp để thực hiện các bài giảng về cấu tạo, thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
				<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>	
14.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
14.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
14.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
14.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
15	Bộ dụng cụ đục kim loại	Bộ	18	Đảm bảo an toàn khi sử dụng để đục lượng dư.	Chế tạo theo tiêu chuẩn Kích thước: 150÷200mm.
				<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>	
15.1	Đục bằng	Chiếc	01		
15.2	Đục nhọn	Chiếc	01		
15.3	Đục cong	Chiếc	01		
16	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	18	Sử dụng cho công tác chuẩn	Loại thông dụng.

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			bị lắp ráp, vận hành thiết bị	
16.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài 300-350mm
16.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Lưỡi cắt tam giác.
17	Bộ dụng cụ cắt ren	Bộ	06	Dễ sử dụng, đảm bảo cắt ren trong và ngoài chính xác, an toàn.	Cắt ren đường kính M4÷M16 Kèm theo tay quay ta rô, bàn ren
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Bộ ta rô	Bộ	01		
17.2	Bàn ren	Chiếc	01		
18	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp thiết bị.	-Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
18.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
18.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
19	Bộ dụng cụ tháo lắp	Bộ	03		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Clê lực	Bộ	02	Dễ sử dụng, đo lực vận chính xác.	-Dải lực đo: 3÷320Nm; -Chiều dài:193÷600mm.
19.2	Chìa vận dẹt	Bộ	02	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị. An toàn khi sử dụng	Kích thước 6÷30mm.
19.3	Chìa vận	Bộ	01	Sử dụng cho	Kích cỡ: 6÷32 mm

	khẩu			công tác chuẩn bị lắp ráp. An toàn khi sử dụng	
19.4	Mỏ lét	Chiếc	01	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị.	Kích thước: 250- 350mm
20	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	01	Dễ sử dụng, đảm bảo an toàn, vạch dấu chính xác.	Dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường. Chế tạo theo tiêu chuẩn.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Mũi vạch	Chiếc	06		Mũi nhọn hai đầu.
20.2	Com pa vạch	Chiếc	06	Dễ sử dụng, vạch dấu chính xác, rõ nét các đường tròn, cung lượn.	Chế tạo theo tiêu chuẩn.. Mũi nhọn hai đầu; Chiều dài 180 ÷ 220mm
20.3	Chấm dấu	Chiếc	06	Dễ sử dụng, đảm bảo an toàn, chấm dấu chính xác	Chế tạo theo tiêu chuẩn. Mũi nhọn một đầu; Độ cứng đảm bảo
20.4	Thước vạch dấu	Chiếc	01	Dễ sử dụng và quan sát, vạch dấu chính xác.	Dụng cụ phổ thông. Độ chính xác: 0,05mm. Độ cứng đảm bảo để vạch được đường nét
20.5	Bàn máp	Chiếc	01	Đỡ phôi, làm chuẩn khi kiểm tra, vạch dấu	Kích thước 400÷1200mm; Chế tạo chính xác.
21	Đe	Chiếc	03	Dùng để uốn, nắn phôi khi gia công chi tiết	Loại thông dụng, phù hợp giảng dạy. Trọng lượng tối đa 90kg
22	Búa nguội	Chiếc	06	An toàn khi sử dụng trong các bài thực hành của mô đun.	Loại thông dụng. Loại 200g÷500g Cán chêm. chắc chắn
23	Êtô song hành	Chiếc	18	Kẹp chặt chắc chắn và ổn định.Sử dụng	-Kích thước Chiều dài của hàm ê tô: 150÷200mm;

				gá kẹp chi tiết khi thực hành các bài tập trong mô đun.	-Có khả năng xoay ê tô theo các góc độ cần thiết.Kèm theo bàn nguội
24	Đồ gá uốn kim loại	Chiếc	03	Thuận tiện khi uốn các chi tiết hình dáng bất kỳ; đảm bảo an toàn,chính xác	Phụ thuộc hình dáng sản phẩm uốn. Gá được phôi có kích thước tiết diện < 20mm
25	Vam uốn	Chiếc	06	Thuận tiện khi uốn các chi tiết hình dáng bất kỳ, phôi thanh, thép dẹt; đảm bảo an toàn, chính xác	Phụ thuộc kích thước tiết diện phôi uốn. Uốn được phôi có kích thước tiết diện < 20mm
26	Bàn nguội	Chiếc	18	Dễ sử dụng, an toàn, tiện lợi, gọn	Bàn bằng thép, chắc chắn, phía trước có lưới chắn phoi, có đe nhỏ và ngăn kéo
27	Bộ dụng cụ tán đinh	Bộ	06	Sử dụng để ghép các mối ghép bằng đinh tán	Tán đinh có đường kính $\leq 10\text{mm}$. Lòng tán đinh có đường kính $\leq 10\text{mm}$
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
27.1	Khuôn đỡ	Chiếc	01		
27.2	Khuôn đột	Chiếc	01		
27.3	Khuôn chụp.	Chiếc	01		
28	Bộ dụng cụ kê đỡ	Bộ	03		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
28.1	Khối V đơn	Bộ	01	Sử dụng gá phôi trụ	Mỗi bộ gồm 2 chiếc.Kích thước phù hợp trong giảng dạy: 60÷100mm; Chế tạo chính xác.
28.2	Khối D	Bộ	01	Sử dụng đỡ phôi dạng hộp	Mỗi bộ gồm 2 chiếc. Kích thước phù hợp trong giảng dạy; Chế tạo chính xác.

29	Tông đồng	Chiếc	06	Sử dụng cho công tác chuẩn bị tháo lắp các chi tiết và bộ phận của máy;	Tông đồng các cỡ. - Kích thước: Ø20÷Ø30; -Chiều dài: 150÷350mm
30	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
31	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng \geq 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 17. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): GIA CÔNG CÁC CHI TIẾT
CÓ SỰ HỖ TRỢ CỦA MÁY**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 23

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy khoan bàn	Chiếc	01	Hoạt động tốt Thao tác vận hành dễ, an toàn, khoan được lỗ đạt yêu cầu kỹ thuật.	Đường kính khoan lớn nhất: 12÷16mm;
2	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Hoạt động tốt Thao tác vận hành thuận tiện,, an toàn, khoan được lỗ đạt yêu cầu kỹ thuật.	-Đường kính lỗ khoan tối đa: Ø25 ÷Ø30mm -Công suất động cơ: 1,5Kw ÷2,8Kw
3	Máy khoan cần	Chiếc	01	Hoạt động tốt Thao tác vận hành thuận tiện, an toàn, khoan được lỗ đạt yêu cầu kỹ thuật.	Đường kính khoan Max Ø32÷Ø50mm; Công suất: 2,2÷4kw.
4	Máy mài hai đá	Chiếc	01	Thao tác vận hành an toàn,mài sửa được các dụng cụ cắt đảm bảo chất lượng.	-Kích thước đá: Ø250÷Ø400mm. -Công suất động cơ 1,5÷3,5Kw;
5	Khoan điện cầm tay	Chiếc	03	Dễ sử dụng để khoan lỗ nhỏ, an toàn.	Công suất: 500÷650w.
6	Máy ép nguội trục vít	Chiếc	01	Thao tác vận hành đơn giản, an toàn. Nấn, uốn được kim loại đạt yêu cầu.	- Lực ép 300÷630KN; -Hành trình ép 400÷600 mm.
7	Cưa máy	Chiếc	01	Thao tác vận hành máy chính xác, an toàn để cắt vật liệu.	Khả năng cắt thép tròn đường kính 16÷50mm; cắt thép vuông 10÷25mm; Công suất: 0,37÷ 2,24 KW
8	Máy cắt	Chiếc	01	Dễ thao tác, vận hành thiết bị, an toàn khi cắt	Cắt thép tấm, thanh, thép ống: Công suất:

				vật liệu.	2400 w
9	Máy cắt ren ống	Chiếc	01	Dễ thao tác tháo lắp dụng cụ cắt ren, vận hành thiết bị an toàn.	Khả năng cắt: Ren ống 1/2''÷4'', Ren ống nổi 3/8÷2''.
10	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thước lá khi đo các kích thước dài.	Dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước từ: 0÷300mm;
11	Thước cặp	Bộ	03	Sử dụng thước cặp khi thực hành kiểm tra chính xác chi tiết gia công.	Loại dụng cụ thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
11.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
11.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
12	Pan me	Bộ	01		
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
12.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước ngoài chi tiết đo.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
12.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước lỗ chi tiết đo.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
12.3	Pan me đo sâu	Chiếc	04	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước chiều sâu chi tiết đo	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan

					me
13	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	03	Dễ sử dụng, Đọc chính xác khi đo các góc trong và ngoài chi tiết	Loại dụng cụ thông dụng. Góc đo max: 360°
14	Bộ đồng hồ so	Bộ	01	Dễ sử dụng, quan sát khi kiểm tra độ phẳng, //, vuông góc, tròn, trụ.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Đo ngoài	Chiếc	01		Khoảng so 0÷10mm. Độ chính xác: 0,01mm. Có giá đỡ, để có từ tính
14.2	Đo lỗ	Chiếc	01		Khoảng đo: 20÷100mm; Độ chính xác: 0,01mm.
15	Chìa vạn dẹt	Bộ	06	Sử dụng gá lắp phôi khi khoan, khoét, doa lỗ. Dễ sử dụng & quan sát	Kích thước 6÷30mm;
16	Bộ dụng cụ gia công lỗ	Bộ	03	Dễ quan sát, nhận biết cấu tạo và các thông số cắt gọt của các loại dụng cụ cắt trên máy công cụ vạn năng	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
16.1	Mũi khoan	Bộ	01		Mũi khoan kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính Ø3÷Ø25mm
16.2	Mũi khoét	Bộ	01		Mũi khoét trụ, côn kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính Ø6÷Ø25mm
16.3	Mũi doa	Bộ	01		Mũi doa tay hoặc máy kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính Ø6÷Ø25mm
17	Bộ đồ gá khoan, khoét,	Bộ	03	Kết cấu đơn giản, thuận tiện khi gia công lỗ nhanh, đạt chất lượng	Bích gá; Đồ gá khoan, khoét phù hợp yêu cầu từng

	doa			cao.	chi tiết cụ thể. Có đầy đủ các chi tiết định vị, dẫn hướng, kẹp chặt và thân đồ gá có kích thước theo tiêu chuẩn.
18	Ê tô máy	Bộ	03	Thao tác kẹp đơn giản, gá kẹp chi tiết chính xác, an toàn khi gia công lỗ.	Ê tô máy có kích thước hàm ê tô: 150÷250mm,
19	Đe	Chiếc	03	Dùng để uốn, nắn phôi khi gia công chi tiết	Loại thông dụng, phù hợp giảng dạy. Trọng lượng tối đa 90kg
20	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
21	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 18. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP RÁP MẠCH ĐIỆN CƠ BẢN**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 24

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Súng bắn vít	Chiếc	03	Dễ thao tác, sử dụng để lắp ráp mạch điện, an toàn	Loại thông dụng. điều khiển bằng khí nén. Công suất 500 Kw÷1000 Kw. Máy bắn vít từ 6÷30mm
2	Khoan điện cầm tay	Chiếc	03	Dễ sử dụng để khoan lỗ nhỏ, an toàn.	Loại thông dụng sẵn có trên thị trường. Công suất: 500w÷ 650w. Kèm theo mũi khoan đường kính Ø3÷Ø8mm
3	Bộ khí cụ điện	Bộ	06		Loại thông dụng. Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị như sau:
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
3.1	Công tơ điện	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc của công tơ điện	Loại 1 pha, 3 pha dùng phổ biến trên thị trường.
3.2	Khởi động từ	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý hoạt động của khởi động từ	Loại thông dụng phổ biến trên thị trường. Loại đơn, kép 4 cực phù hợp với thiết bị
3.3	Cầu dao điện	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc của cầu dao điện	Loại thông dụng. cầu dao tự động hoặc cầu dao đảo.
3.4	Bộ bóng đèn: Sợi đốt, compac	Bộ	02		Thiết bị được chế tạo theo tiêu chuẩn U = 220V, f = 50Hz. Đui gài hoặc xoáy

3.5	Bộ đèn huỳnh quang	Bộ	02		Chấn lưu điện tử và chấn lưu điện tử, $P \geq 20W$
4	Đồng hồ đo điện vạn năng	Chiếc	06	Mặt số rõ, dễ sử dụng, an toàn khi đo các thông số kỹ thuật mạch điện.	Loại dụng cụ thông dụng trên thị trường. DCV: 0.1/0.5/2.5/10/50/250/1000V ACV: 10/50/250/1000V DCA: 50 μ A/2.5/25/250mA Ω : x1/x10/x1K/x10K/x100K
5	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình giảng dạy, thực hành lắp ráp mạch điện.	Thiết bị sử dụng theo tiêu chuẩn TCVN và an toàn điện
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
5.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện	Bộ	01		Theo bộ nghề điện $U_{cd} \geq 1000V$ Kìm kích cỡ 150÷200mm. Tay cầm được bọc ghen nhựa.
5.2	Mỏ hàn xung	Chiếc	01		$P \geq 60W$, $U = 220V$
5.3	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500V$
5.4	Máy khò tháo chân linh kiện	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
5.5	Ống hút thiếc	Chiếc	01		
6	Dụng cụ tháo lắp ren	Bộ	03	Sử dụng cho lắp ráp thiết bị trong mạch điện. An toàn khi sử dụng	Loại thông dụng. Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị như sau:
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
6.1	Tuốc nơ vít	Bộ	02		Kích cỡ : 50-100mm
6.2	Chìa vặn dẹt	Bộ	02	Sử dụng cho lắp ráp thiết bị trong mạch điện. An toàn khi sử dụng	Kích thước 6÷30mm;

6.3	Chìa vặn khẩu	Bộ	01	Sử dụng cho lắp ráp thiết bị trong mạch điện. An toàn khi sử dụng	-Kích cỡ: 6÷32 mm
7	Sơ đồ mạch điện chiếu sáng	Sơ đồ	03	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý hoạt động của mạch. Thao tác lắp mạch dễ dàng, an toàn	Mạch điện mắc nối tiếp, mắc song song. Kích thước phù hợp để giảng dạy
8	Mô hình băng tải	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý hoạt động của băng tải. Thao tác lắp mạch dễ dàng, an toàn	Tự chế tạo phù hợp với giảng dạy. Có đủ các con lăn, băng truyền, hệ thống điện điều khiển băng tải
9	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh hoạ bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
10	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng \geq 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 19. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): HÀN ĐIỆN CƠ BẢN**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 25

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Thao tác vận hành an toàn, mài sửa được các dụng cụ, phôi hàn	-Kích thước đá: Φ250÷ Φ400mm -Công suất động cơ 1,5Kw÷3,5Kw
2	Máy hàn hồ quang xoay chiều	Bộ	06	Thể hiện rõ cấu tạo và nguyên lý làm việc, vận hành máy hàn thuận lợi, an toàn.	Dòng hàn: 50÷250A; Độ dày vật hàn 1,5÷5mm. Kèm theo đầy đủ phụ kiện (Kim hàn, dây điện)
3	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng để đo các kích thước phôi, kiểm tra kích thước chi tiết hàn	Dụng cụ thông dụng. Giới hạn đo từ: 0÷300mm;
4	Ke góc	Chiếc	06	Sử dụng chính xác khi đo các góc	Dụng cụ thông dụng. Kích thước theo tiêu chuẩn. Góc ke: 90°÷120°
5	Đục bằng	Chiếc	06	Lưỡi cắt sắc, đục tẩy được mối hàn dễ dàng.	Dụng cụ thông dụng. Kích thước 150÷250mm đảm bảo độ cứng lưỡi cắt: 55÷60HRC
6	Dũa dẹt	Chiếc	06	Dễ cắt gọt để dũa sửa chi tiết, mối ghép hàn dễ dàng.	Dụng cụ thông dụng. Kích thước 200÷300mm Dũa thô

7	Trang bị bảo hộ lao động nghề hàn	Bộ	06		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
7.1	Mặt nạ hàn	Chiếc	01	Sử dụng đúng, an toàn các trang thiết bị bảo hộ lao động nghề hàn.	Có thông số kỹ thuật thông dụng, được sử dụng rộng rãi trên thị trường
7.2	Kính hàn	Chiếc	01		
7.3	Găng tay	Đôi	03		
7.4	Yếm hàn, quần áo	Bộ	03		
7.5	Giày	Đôi	03		
7.6	Mũ	Chiếc	03		
8	Kìm điện	Chiếc	06	Dễ sử dụng khi cắt, vặn đầu dây điện trong khi thực hành bài tập lắp mạch điện	Loại thông dụng. Tay cầm được bọc ghen nhựa. Kìm điện 150÷200
9	Búa nguội, búa gõ xỉ	Chiếc	06	An toàn khi sử dụng đục sửa, tẩy xỉ	Loại thông dụng. Búa nguội 500g÷1000g Búa gõ xỉ cán liền bằng thép
10	Ca bin hàn	Bộ	06	Sử dụng thực hành các bài tập hàn.	Kích thước phù hợp với cơ sở hạ tầng của từng cơ sở dạy nghề. Kết hợp với bộ xử lý khói hàn.
11	Đe	Chiếc	02	Dùng để uốn, nắn phôi khi gia công chi tiết	Loại thông dụng, phù hợp giảng dạy. Trọng lượng tối đa 90kg
12	Bàn hàn đa năng	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện cho các bài thực hành hàn.	Thực hiện được các bài thực hành hàn cơ bản. Bàn hàn có ngăn kéo chứa xỉ hàn, ống để que hàn, giá treo mỏ hàn, mặt nạ hàn, giá kẹp chi tiết hàn có điều chỉnh được độ cao phù hợp với người hàn và vị trí hàn.
13	Đồ gá hàn	Bộ	06	Dễ thao tác, an	Một số đồ gá hàn để gá

				toàn; đảm bảo vị trí chính xác khi gá phôi hàn	các chi tiết đơn giản khi hàn góc chữ T, hàn giáp mối
14	Êtô song hành	Cái	02	Kẹp chặt chắc chắn và ổn định. Sử dụng gá kẹp chi tiết khi thực hành các bài tập trong mô đun.	Loại thông dụng có trên thị trường. Kích thước mỏ kẹp từ 200÷300mm; loại xoay được và điều chỉnh được độ cao
15	Bàn nguội	Cái	02	Dễ sử dụng, an toàn, gọn	Bàn bằng thép, chắc chắn, phía trước có lưới chắn phoi, có đe nhỏ và ngăn kéo
16	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
17	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng \geq 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 20. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC):
LẮP RÁP VÀ SỬA CHỮA MỖI GHÉP REN, THEN**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 26

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình mối ghép ren.	Bộ	06	Thể hiện được cấu tạo, đặc tính mối ghép ren. Dễ lắp ráp tạo thành thạo mối ghép ren .	Các mối ghép được chế tạo theo tiêu chuẩn, có kích thước phù hợp với dạy nghề. Kèm theo các chi tiết chống nới mối ghép ren.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Mối ghép Vít cây	Chiếc	01		
1.2	Mối ghép Bu long - đai ốc	Chiếc	01		
1.3	Mối ghép Vít	Chiếc	01		
1.4	Mối ghép Vít me - đai ốc	Chiếc	01		
2	Mô hình mối ghép then	Bộ	06	Thể hiện được cấu tạo, đặc tính mối ghép then . Dễ lắp ráp tạo thành thạo mối ghép then.	Các mối ghép được chế tạo theo tiêu chuẩn, có kích thước phù hợp với dạy nghề. Kèm theo các chi tiết định vị.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Mối ghép then bằng	Chiếc	01		
2.2	Mối ghép then bán nguyệt	Chiếc	01		
2.3	Mối ghép then vát	Chiếc	01		
2.4	Mối ghép then hoa	Chiếc	01		
3	Máy ép trục vít	Chiếc	01	Vận hành đơn giản ,an toàn để thực hành các bài lắp ráp mối ghép then	Lực ép: 300÷630KN; Hành trình: 400÷600mm.
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Sử dụng mài sửa các dụng cụ phục vụ cho lắp ráp sửa	Có tính an toàn cao, có hệ thống chắn bụi; -Kích thước đá: Φ250 ÷ Φ400

				chữa mối ghép ren, then.	-Công suất động cơ 1,5Kw -3,5
5	Máy khoan	Chiếc	01	Sử dụng để khoan lỗ	-Đường kính lỗ khoan tối đa: Ø25 ÷ Ø30mm -Công suất động cơ: 1,5Kw ÷ 2,8Kw
6	Máy mài cầm tay	Chiếc	03	Sử dụng mài chi tiết	Công suất 540÷1000w bằng điện hoặc khí nén
7	Máy cắt	Chiếc	01	Sử dụng cắt vật liệu	Cắt thép tấm, thanh, thép ống: Công suất: khoảng 2,5 kw
11	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
11.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
12	Pan me	Bộ	01		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
12.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
12.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me

10	Dưỡng đo ren	Bộ	06	Sử dụng để kiểm tra chính xác bước ren của chi tiết khi lắp mỗi ghép ren.	-Giới hạn: p=0.25 ÷7mm; -Đo ren hệ mét và hệ in;
11	Căn lá	Bộ	06	Kiểm tra được chính xác khe hở lắp ghép của mỗi ghép then.	-Phạm vi đo : 0,01mm÷1mm; -Độ chia: 0,01÷0,05;
12	Bộ dụng cụ tháo lắp.				Loại thông dụng. Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
12.1	Tuốt nơ vít 2cạnh	Bộ	06	An toàn khi thực hiện bài tập lắp ráp mỗi ghép vít.	Kích cỡ: 50mm÷200mm
12.2	Tuốt nơ vít 4cạnh	Bộ	03		
12.3	Chìa vặn dẹt	Bộ	06	An toàn khi thực hành các bài tập lắp ráp mỗi ghép ren.	Kích cỡ: 6mm÷30 mm.
12.4	Chìa vặn khẩu	Bộ	03		Kích cỡ: 6mm÷ 32 mm
12.5	Clê lực	Chiếc	06	Xác định chính xác lực xiết ,đảm bảo an toàn cho mỗi ghép ren.	-Dải lực đo từ 3÷320Nm; -Chiều dài :193 ÷ 600mm.
12.6	Dụng cụ xoay ốc	Bộ	06	Để tháo các vít gãy trong thân. Dễ sử dụng và an toàn	Tự chế tạo, kích thước phù hợp trong giảng dạy
13	Tông đồng	Bộ	06	sử dụng khi lắp mỗi ghép then, đảm bảo an toàn cho mỗi ghép khi lắp	Có thể tự chế tạo.Kích thước: Ø20÷ Ø30mm; -Chiều dài: 150÷350mm

14	Búa cao su	Chiếc	06	Sử dụng khi lắp mỗi ghép then. Đảm bảo an toàn khi lắp mỗi ghép	Trọng lượng: 450g÷1000g
15	Dụng cụ tháo lắp bằng khí nén	Bộ	03	Dễ sử dụng, an toàn, thuận tiện khi tháo lắp mỗi ghép ren	Bộ dụng cụ gồm: 1 Súng vắn bu lông; 8 đầu tuýp; 1 đầu nối khí.Có kèm theo nguồn khí nén
16	Êtô song hành	Chiếc	03	Kẹp chặt chắc chắn và ổn định.Sử dụng gá kẹp chi tiết khi thực hành các bài tập trong mô đun.	-Kích thước Chiều dài của hàm ê tô: 150÷200mm; -Có khả năng xoay ê tô theo các góc độ cần thiết.Kèm theo bàn nguội.
17	Đục nhọn	Bộ	06	Sử dụng an toàn khi cần sửa rãnh then.	Được chế tạo theo tiêu chuẩn VN. Kích thước: L=150÷200mm.
18	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp sửa chữa mỗi ghép ren, then đạt yêu cầu.	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.
19	Mũi khoan	Bộ	06	Đảm bảo khoan lỗ chính xác, khi cần sửa chữa, lắp ráp mỗi ghép ren.	Mũi khoan tiêu chuẩn.Có đủ đường kính ≤ Ø14mm.
20	Bộ dụng cụ cắt ren			Đảm bảo cắt ren chính xác.	-Đường kính ren: M4÷M16; -Có kèm theo tay
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Ta rô	Bộ	06		

20.2	Bàn ren	Chiếc	06		quay ta rô và tay quay bàn ren .
22	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	01	Cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
22.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	18		Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm,gồm lưỡi cắt thô và lưỡi cắt tinh
22.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	18		Chế tạo theo tiêu chuẩn.Lưỡi cắt tam giác
23	Bảng tra lực xiết mối ghép ren	Bảng	01	Tra cứu nhanh, chính xác lực xiết khi xiết mối ghép ren.	Bảng ghi trị số lực xiết tương ứng với đường kính ren từ 6÷30mm.
24	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
25	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 21. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): THẢO LẬP, ĐIỀU CHỈNH
VÀ SỬA CHỮA Ổ TRỤC (Ổ TRƯỢT, Ổ LĂN)**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 27

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình mối ghép ổ lăn	Bộ	06	Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép của mối ghép. Lắp ráp dễ dàng, an toàn đạt được yêu cầu kỹ thuật.	Kích thước theo tiêu chuẩn có : $d=\varnothing 15\div\varnothing 30$; kèm theo các chi tiết lắp trục truyền, gối đỡ và các chi tiết định vị ổ.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Ổ đỡ	Chiếc	01		
1.2	Ổ đỡ chặn	Chiếc	01		
1.3	Ổ chặn.	Chiếc	01		
2	Mối ghép ổ trượt	Bộ	06	Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép của mối ghép. Lắp ráp dễ dàng và an toàn, đạt được yêu cầu kỹ thuật	Kích thước theo tiêu chuẩn có : $d=\varnothing 25\div\varnothing 40$ mm; Có kèm theo các chi tiết lắp trục truyền gối đỡ và các chi tiết định vị ổ.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Ổ trượt nguyên	Chiếc	01		
2.2	Ổ trượt ghép.	Chiếc	01		
3	Máy gia nhiệt vòng bi	Chiếc	01	Sử dụng để gia nhiệt ổ lăn trước khi lắp	Đường kính gia nhiệt : $d=\varnothing 20\div\varnothing 300$ mm
4	Máy ép thủy lực	Chiếc	03	Sử dụng khi tháo lắp mối ghép ổ trục.	-Lực ép: 100KN÷300KN -Áp suất nén: 36 MPa ÷50MPa
5	Bút đo nhiệt độ	Chiếc	03	Kiểm tra chính xác được nhiệt độ ổ trục khi làm việc.	Loại thông dụng. - Dây nhiệt độ đo - 40°C ÷ +200 °C

6	Dụng cụ đo độ ồn	Chiếc	01	Kiểm tra đo chính xác độ ồn làm việc của ổ lăn sau khi lắp	Thang đo dBA và dBC phù hợp để đo độ ồn ;
7	Súng bơm mỡ dùng một tay	Chiếc	06	Dễ sử dụng, thao tác đơn giản để bơm mỡ vào ổ trục.	Áp suất bơm: ≤ 30 MPa.
8	Máy mài cầm tay trục mềm	Chiếc	03	Sử dụng mài sửa chi tiết hỗ trợ cho quá trình tháo lắp, sửa chữa ổ trục.	-Áp lực khí: ≤ 90 psi; - Tốc độ tối đa: 54.000vòng/phút;
9	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để tạo nguồn khí nén cho dụng cụ tháo lắp bằng khí nén.	-Áp suất khí nén: $8 \div 12$ Bar;
10	Máy đánh bóng cầm tay	Chiếc	03	Dễ sử dụng, an toàn. Hoạt động tốt khi đánh bóng chi tiết khi tháo lắp, sửa chữa ổ trục.	Công suất: $50 \text{ W} \div 200 \text{ W}$.
11	Máy mài 2 đá	cái	01	Thao tác an toàn, mài sửa được các dụng cụ phục vụ cho lắp ráp sửa chữa ổ trục.	Có hệ thống chắn bụi; -Kích thước đá: $\varnothing 250 \div \varnothing 400$ Công suất động cơ 1,5Kw -3,5
12	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
12.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo $0 \div 300$ mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
12.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo $0 \div 300$ mm chính xác: 0,02mm
13	Pan me	Bộ	01		

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
13.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me	
13.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me	
14	Căn lá	Bộ	06	Sử dụng kiểm tra khe hở lắp ráp của mỗi ghép.	Phạm vi đo: 0,01mm÷1mm; -Độ chia: 0,01÷0,05;	
15	Đồng hồ so	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, dễ sử dụng, đo chính xác được độ đảo của ổ trục.	Độ chính xác : 0,01÷0,02; -Phạm vi đo: 0÷12,7mm. - Để gá có từ tính.	
16	Bộ dụng cụ tháo lắp.	Bộ	06			
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
16.1	Tuốt nơ vít 2cạnh	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện bài tập lắp ráp mỗi ghép	Kích cỡ: 50mm÷200mm	
16.2	Tuốt nơ vít 4cạnh	Chiếc	03			
16.3	Chìa vặn dẹt	Bộ	06			Kích cỡ: 6mm÷24 mm.
16.4	Chìa vặn khẩu	Bộ	03			Kích cỡ: 6mm÷ 32 mm
16.5	Clê lực	Chiếc	06	Xác định chính xác lực xiết ,đảm bảo an toàn cho mỗi ghép ren.	-Dải lực đo từ 3÷ 320Nm; -Chiều dài :193 ÷ 600mm.	
17	Tông đồng	Bộ	06	An toàn cho tiết máy khi lắp	Có thể tự chế tạo. - Kích thước:	

				mỗi ghép.	Ø20- Ø30; -Chiều dài: 150÷ 350mm
18	Búa cao su	Chiếc	06	Sử dụng khi lắp mỗi ghép then. Đảm bảo an toàn khi lắp mỗi ghép	Trọng lượng: 450g÷1000g
19	Kim mở nhọn	Bộ	06	Sử dụng thuận lợi, an toàn khi tháo hoặc lắp vòng găng định vị ổ lăn.	Gồm kim tháo vòng găng trên trục và lỗ. -Kích thước chiều dài: 150÷200mm;
20	Dụng cụ đóng vòng bi	Bộ	03	Sử dụng an toàn khi lắp ổ lăn. Loại trừ các hư hỏng ổ lăn do va đập.	- Bộ Bao gồm 36 vòng đóng cho hơn 400 loại vòng bi - Búa hai đầu nhựa, bên trong có chì không tạo phản lực, tay nắm bọc cao su
21	Vam 3 chấu	Bộ	02	Dễ sử dụng, an toàn khi tháo ổ lăn.	Độ mở tối đa : Từ 40÷250mm
22	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp sửa chữa mỗi ghép ổ trục.	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.
23	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	09		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
23.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01	Cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm.
23.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn.Lưỡi cắt tam giác
24	Mũi khoan	Bộ	06	Đảm bảo khoan chính xác đường	Mũi khoan tiêu chuẩn.

				kính lỗ.	- Có đủ đường kính $\leq \varnothing 14$.
25	Bộ dụng cụ cắt ren	Bộ	06	Sử dụng cắt ren	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Ta rô	Bộ	06		Đường kính ren: M4÷M16; -Có kèm theo tay quay ta rô và tay quay bàn ren .
25.2	Bàn ren	Chiếc	06		
26	Ê tô song hành	Chiếc	03	Kẹp chặt chắc chắn và ổn định.Sử dụng giá kẹp chi tiết khi thực hành các bài tập trong mô đun.	Kích thước hàm ê tô:150÷250mm Có khả năng xoay ê tô theo các góc độ cần thiết.
27	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
28	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

Bảng 22. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): THÁO LẮP VÀ ĐIỀU CHỈNH
BỘ TRUYỀN BÁNH RĂNG, BỘ TRUYỀN XÍCH

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 28

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình Bộ truyền bánh răng	Bộ	03	Để thực hiện tháo lắp và điều chỉnh bộ truyền bánh răng đúng yêu cầu kỹ thuật.	Chế tạo theo tiêu chuẩn, Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép của bộ truyền. Trục truyền; kèm theo các chi tiết lắp ổ trục; gôi đỡ và các chi tiết định vị.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Truyền bánh răng trụ	Chiếc	02		
1.2	Truyền bánh răng côn	Chiếc	01		
1.3	Truyền bánh vít-trục vít	Chiếc	01		
2	Bộ truyền xích	Bộ	03	Để thực hiện tháo lắp và điều chỉnh bộ truyền xích đúng yêu cầu kỹ thuật.	Chế tạo theo tiêu chuẩn. Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép của bộ truyền
3	Máy ép thủy lực	Chiếc	03	Vận hành đơn giản, an toàn khi tháo lắp mỗi ghép ổ trục.	Lực ép: 100KN÷300KN Hành trình: 1550mm÷200mm.
4	Máy cân bằng động	chiếc	01	Sử dụng cân bằng động chính xác các chi tiết lắp.	Trọng lượng chi tiết cân bằng từ 1-100kg; đường kính chi tiết max 700mm, độ nhạy 0,1-0,3gm.
5	Máy mài cầm tay trục mềm	Chiếc	03	An toàn khi thực hiện mài sửa chi tiết hỗ trợ cho quá trình tháo lắp	-Áp lực khí: ≤90 psi; - Tốc độ tối đa: 54.000vòng/phút;

				bộ truyền	
6	Máy mài 2 đá	cái	01	An toàn, Sử dụng mài các dụng cụ phục vụ cho lắp ráp bộ truyền.	-Kích thước đá: Ø250 ÷ Ø400 -Công suất động cơ 1,5 ÷ 3,5 Kw
7	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để tạo nguồn khí nén cho dụng cụ tháo lắp bằng khí nén.	-Áp suất khí nén: 8÷12Bar;
8	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
8.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
8.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
9	Pan me	Bộ	01		
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
9.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
9.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
10	Đồng hồ so	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, đo được chính xác độ đảo của trục truyền bánh răng, bánh xích.	-Độ chính xác 0,01÷0,02; -Phạm vi đo: 0÷10mm. - Đế gá có từ tính.
11	Bộ dao cạo kim	Bộ	09	Cạo được bề mặt	

	loại			lắp ghép đạt độ nhám cao.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm.
11.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Lưỡi cắt tam giác
12	Bộ dụng cụ cắt ren	Bộ	06	Sử dụng cắt ren	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
12.1	Ta rô	Bộ	06		Đường kính ren: M4÷M16;
12.2	Bàn ren	Chiếc	06		-Có kèm theo tay quay ta rô và tay quay bàn ren .
13	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp bộ truyền .	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.
14	Bộ dụng cụ tháo lắp.	Bộ	06		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Tuốt nơ vít 2 cạnh	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện bài tập lắp ráp mỗi ghép	Kích cỡ: 50mm÷200mm
14.2	Tuốt nơ vít 4 cạnh	Chiếc	03		
14.3	Chìa vặn dẹt	Bộ	06		Kích cỡ: 6mm÷24 mm.
14.4	Chìa vặn khẩu	Bộ	03		Kích cỡ: 6mm÷ 32 mm
14.5	Clê lực	Chiếc	06	Xác định chính xác lực xiết ,đảm bảo an toàn cho mỗi ghép ren.	-Dải lực đo từ 3÷ 320Nm; -Chiều dài :193 ÷ 600mm.
15	Tông đồng	Bộ	06	Đảm bảo an toàn cho khi lắp ráp	Có thể tự chế tạo. Kích thước :

				bộ truyền bánh răng, bánh xích.	Ø20 ÷ Ø30; Chiều dài: 150 ÷ 350mm
16	Búa cao su	Chiếc	06	Sử dụng khi lắp môi ghép. Đảm bảo an toàn khi lắp môi ghép	Trọng lượng: 450g ÷ 1000g
17	Kìm mỏ nhọn	Bộ	06	Sử dụng thuận lợi, an toàn khi tháo hoặc lắp vòng găng định vị ổ lăn.	Gồm kim tháo vòng găng trên trục và lỗ. -Kích thước chiều dài: Từ 150 ÷ 200mm;
18	Vam 3 chấu	Bộ	02	Dễ sử dụng, an toàn khi tháo ổ lăn.	Độ mở tối đa : Từ 40 ÷ 250mm
19	Ê tô song hành	Chiếc	03	Kẹp chặt chắc chắn và ổn định. Sử dụng giá kẹp chi tiết khi thực hành các bài tập trong mô đun.	-Kích thước hàm ê tô: 150 ÷ 250 mm -Có khả năng xoay ê tô theo các góc độ cần thiết.
20	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
21	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 23. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): THÁO LẮP, ĐIỀU CHỈNH
BỘ TRUYỀN ĐAI, BÁNH MA SÁT**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 29

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình Bộ truyền đai	Bộ	06	.Dễ thực hiện tháo lắp và điều chỉnh bộ truyền đúng yêu cầu kỹ thuật.	Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép Bộ truyền theo tiêu chuẩn, Gồm : -Bánh đai; - dây đai các loại -Trục truyền; -Ổ trục, gối đỡ -Chi tiết định vị kèm theo.
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
1.1	Đai thường;	Chiếc	01		
1.2	Đai nửa chéo;	Chiếc	01		
1.3	Đai chéo, góc	Chiếc	01		
2	Mô hình Bộ truyền bánh ma sát	Bộ	06	Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép. Dễ thực hiện tháo lắp và điều chỉnh bộ truyền đúng yêu cầu kỹ thuật.	Bộ truyền theo tiêu chuẩn, gồm: -Bánh ma sát ; -Trục truyền ; Ổ trục, gối đỡ và các chi tiết định vị kèm theo.
3	Máy ép thủy lực	Chiếc	03	Vận hành đơn giản, an toàn khi tháo lắp mỗi ghép ổ trục.	Lực ép: 100KN÷300KN Hành trình: 1550mm÷200mm.
4	Máy cân bằng động	chiếc	01	Sử dụng cân bằng động chính xác các chi tiết lắp.	Trọng lượng chi tiết cân bằng từ 1-100kg; đường kính chi tiết max 700mm, độ nhạy 0,1-0,3gm.

5	Máy mài cầm tay trực mềm	Chiếc	03	An toàn khi thực hiện mài sửa chi tiết hỗ trợ cho quá trình tháo lắp bộ truyền	-Áp lực khí: ≤ 90 psi; - Tốc độ tối đa: 54.000vòng/phút;
6	Máy mài 2 đá	cái	01	An toàn, Sử dụng mài các dụng cụ phục vụ cho lắp ráp bộ truyền.	Loại thông dụng phù hợp với dạy nghề. -Có tính an toàn cao, có hệ thống chắn bụi; -Kích thước đá: $\varnothing 250 \div \varnothing 400$ -Công suất động cơ 1,5Kw \div 3,5
7	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để tạo nguồn khí nén cho dụng cụ tháo lắp bằng khí nén.	-Áp suất khí nén: $8 \div 12$ Bar;
8	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
8.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo $0 \div 300$ mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
8.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo $0 \div 300$ mm chính xác: 0,02mm
9	Pan me	Bộ	01		
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
9.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
9.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me

				khi lắp ráp.	
10	Đồng hồ so	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, đo được chính xác độ đảo của trục truyền bánh răng, bánh xích.	-Độ chính xác $0,01 \div 0,02$; -Phạm vi đo: $0 \div 10$ mm. - Đế gá có từ tính.
11	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	09	Cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm.
11.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Lưỡi cắt tam giác
12	Bộ dụng cụ cắt ren	Bộ	06	Sử dụng cắt ren	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
12.1	Ta rô	Bộ	06		Đường kính ren: M4÷M16; -Có kèm theo tay quay ta rô và tay quay bàn ren .
12.2	Bàn ren	Chiếc	06		
13	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp bộ truyền .	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : $150 \div 250$ mm.
14	Bộ dụng cụ tháo lắp.	Bộ	06		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Tuốt nơ vít 2 cạnh	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện bài tập lắp ráp mỗi ghép	Kích cỡ: $50\text{mm} \div 200\text{mm}$
14.2	Tuốt nơ vít 4 cạnh	Chiếc	03		
14.3	Chìa vặn dẹt	Bộ	06		Kích cỡ: $6\text{mm} \div 24\text{mm}$.

14.4	Chìa vặn khẩu	Bộ	03		Kích cỡ: 6mm ÷ 32 mm
14.5	Clê lực	Chiếc	06	Xác định chính xác lực xiết, đảm bảo an toàn cho mỗi ghép ren.	-Dải lực đo từ 3 ÷ 320Nm; -Chiều dài : 193 ÷ 600mm.
15	Tông đồng	Bộ	06	Đảm bảo an toàn cho khi lắp ráp bộ truyền bánh răng, bánh xích.	Có thể tự chế tạo. Kích thước : $\varnothing 20 \div \varnothing 30$; Chiều dài: 150 ÷ 350mm
16	Búa cao su	Chiếc	06	Sử dụng khi lắp mỗi ghép. Đảm bảo an toàn khi lắp mỗi ghép	Trọng lượng: 450g ÷ 1000g
17	Kìm mỏ nhọn	Bộ	06	Sử dụng thuận lợi, an toàn khi tháo hoặc lắp vòng găng định vị ổ lăn.	Gồm kìm tháo vòng găng trên trục và ổ. -Kích thước chiều dài: 150 ÷ 200mm;
18	Vam 3 chấu	Bộ	02	Dễ sử dụng, an toàn khi tháo ổ lăn.	Độ mở tối đa : Từ 40 ÷ 250mm
19	Ê tô song hành	Chiếc	03	Sử dụng gá kẹp chi tiết khi thực hành các bài tập trong mô đun.	-Kích thước hàm ê tô: 150 ÷ 250 mm -Có khả năng xoay ê tô theo các góc độ cần thiết.
20	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường.
21	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 24. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): THÁO LẮP VÀ ĐIỀU CHỈNH
CƠ CẤU BIẾN ĐỔI CHUYỂN ĐỘNG**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 30

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Cơ cấu bánh răng thanh răng.	Bộ	03	Dễ thực hiện tháo lắp và điều chỉnh cơ cấu đúng yêu cầu kỹ thuật.	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
2	Cơ cấu vít me – Đai ốc	Bộ	03	Dễ thực hiện tháo lắp và điều chỉnh cơ cấu đúng yêu cầu kỹ thuật.	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Cơ cấu Vít me-Đai ốc ren ;	Chiếc	01		
2.2	Cơ cấu Vít me-Đai ốc bi ;	Chiếc	01		
3	Cơ cấu cu lít gồm :				
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Cu lít lắc	Chiếc	01	Dễ thực hiện tháo lắp và điều chỉnh cơ cấu đúng yêu cầu kỹ thuật.	Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép, nguyên lý làm việc. Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
3.2	Cu lít quay	Chiếc	01		
4	Cơ cấu Cam cần đẩy	Bộ	03	Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép, nguyên lý làm việc. Dễ thực	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ

				hiện tháo lắp và điều chỉnh cơ cấu đúng yêu cầu kỹ thuật.	trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
5	Cơ cấu cam cần lắc	Bộ	03	Dễ thực hiện tháo lắp và điều chỉnh cơ cấu đúng yêu cầu kỹ thuật.	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
6	Cơ cấu man	Bộ	03	Dễ thực hiện tháo lắp và điều chỉnh cơ cấu đúng yêu cầu kỹ thuật.	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
7	Cơ cấu cóc	Bộ	03	Dễ thực hiện tháo lắp và điều chỉnh cơ cấu đúng yêu cầu kỹ thuật.	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
8	Máy mài 2 đá	cái	01	An toàn, Sử dụng mài các dụng cụ phục vụ cho lắp ráp bộ truyền.	-Kích thước đá: $\varnothing 250 \div \varnothing 400$ -Công suất động cơ 1,5Kw \div 3,5
9	Máy ép thủy lực	Chiếc	03	Vận hành đơn giản, an toàn khi tháo lắp mỗi ghép ổ trục.	Lực ép: 100KN \div 300KN Hành trình: 1550mm \div 200mm.
10	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
10.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0 \div 300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
10.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0 \div 300mm chính xác: 0,02mm

11	Pan me	Bộ	01		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
11.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
12	Đồng hồ so	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, đo được chính xác độ đảo của trục truyền bánh răng, bánh xích.	-Độ chính xác 0,01÷0,02; -Phạm vi đo: 0÷10mm. - Để gá có từ tính.
13	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	09	Cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm.
13.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Lưỡi cắt tam giác
14	Bộ dụng cụ cắt ren	Bộ	06	Sử dụng cắt ren	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Ta rô	Bộ	06		Đường kính ren: M4÷M16;
14.2	Bàn ren	Chiếc	06		-Có kèm theo tay quay ta rô và tay quay bàn ren .
15	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp bộ	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.

				truyền .	
16	Bộ dụng cụ tháo lắp.	Bộ	06		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
16.1	Tuốt nơ vít 2 cạnh	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện bài tập lắp ráp mỗi ghép	Kích cỡ: 50mm÷200mm
16.2	Tuốt nơ vít 4 cạnh	Chiếc	03		
16.3	Chìa vặn dẹt	Bộ	06		Kích cỡ: 6mm÷24 mm.
16.4	Chìa vặn khầu	Bộ	03		Kích cỡ: 6mm÷ 32 mm
16.5	Clê lực	Chiếc	06	Xác định chính xác lực xiết ,đảm bảo an toàn cho mỗi ghép ren.	-Dải lực đo từ 3÷ 320Nm; -Chiều dài :193 ÷ 600mm.
17	Tông đồng	Bộ	06	Đảm bảo an toàn cho khi lắp ráp bộ truyền bánh răng, bánh xích.	Có thể tự chế tạo.Kích thước : Ø20 ÷Ø30; Chiều dài: 150÷350mm
18	Búa cao su	Chiếc	06	Sử dụng khi lắp mỗi ghép. Đảm bảo an toàn khi lắp mỗi ghép	Trọng lượng: 450g÷1000g
19	Kìm mỏ nhọn	Bộ	06	Sử dụng thuận lợi, an toàn khi tháo hoặc lắp vòng găng định vị ổ lăn.	Gồm kim tháo vòng găng trên trục và ổ. -Kích thước chiều dài: Từ 150÷200mm;
20	Vam 3 chấu	Bộ	02	Dễ sử dụng, an toàn khi tháo ổ lăn.	Độ mở tối đa : Từ 40÷250mm
21	Ê tô song hành	Chiếc	03	Kẹp chặt chắc chắn và ổn định.Sử dụng giá kẹp chi tiết khi	-Kích thước hàm ê tô: 150÷250 mm -Có khả năng xoay ê

				thực hành các bài tập trong mô đun.	tô theo các góc độ cần thiết.
22	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
23	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 25. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP RÁP VÀ ĐIỀU CHỈNH
CÁC MỐI GHÉP CỦA MÁY**

Tên nghề: Nghiệp lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 31

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy khoan đứng	Chiếc	02	Sử dụng khoan lỗ để lắp ghép	-Đường kính khoan max Ø25; Côn trục chính: MT3;
2	Máy Tiện ren vít vạn năng	Chiếc	02	Sử dụng trong lắp ghép các chi tiết máy	Côn trục chính: N°4 ÷ N°6 Công suất động cơ : 3KW÷5,5Kw.
3	Kích thủy lực	Chiếc	02	Sử dụng nâng hạ các bộ phận máy khí cần phải di chuyển, lắp ghép đúng vị trí.	-Tải trọng nâng: 2tấn ÷ 4tấn; Nâng cao nhất: 285mm ÷ 375mm.
4	Máy nâng, chuyên	Chiếc	02	Sử dụng vận chuyển các bộ phận máy khoan, tiện đến vị trí lắp.	Tải trọng nâng: 100kg÷600kg.
5	Máy mài cầm tay trục mềm	Chiếc	03	An toàn khi thực hiện mài sửa chi tiết.	- Tốc độ tối đa: 54.000 vòng/ phút. - Áp lực khí: 90 psi.
6	Máy mài 2 đá	cái	01	An toàn, Sử dụng mài các dụng cụ phục vụ cho lắp ráp bộ truyền.	-Kích thước đá: Ø250 ÷ Ø400 -Công suất động cơ 1,5 ÷ 3,5 Kw
7	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để tạo nguồn khí nén cho dụng cụ tháo lắp bằng khí nén.	-Áp suất khí nén: 8÷12Bar;

8	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
8.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
8.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
9	Pan me	Bộ	01		
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
9.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
9.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
10	Đồng hồ so	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, đo được chính xác độ đảo của trục truyền bánh răng, bánh xích.	-Độ chính xác 0,01÷0,02; -Phạm vi đo: 0÷10mm. - Để gá có từ tính.
10	Trục kiểm	Bộ	04	Kết cấu chính xác đo kiểm được độ chính xác của máy.	Bộ trục kiểm tiêu chuẩn kiểm tra máy tiện, máy khoan
11	Ke kiểm vuông	Chiếc	04	Đo chính xác đo kiểm được sai lệch vị trí tương quan của máy.	Ke kiểm vuông góc phù hợp với máy. Kích thước 300mmx250mm

12	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	09	Cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
12.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm.
12.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Lưỡi cắt tam giác
13	Bộ dụng cụ cắt ren	Bộ	06	Sử dụng cắt ren	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Ta rô	Bộ	06		Đường kính ren: M4÷M16;
13.2	Bàn ren	Chiếc	06		-Có kèm theo tay quay ta rô và tay quay bàn ren .
14	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp bộ truyền .	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.
15	Bộ dụng cụ tháo lắp.	Bộ	06		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
15.1	Tuốt nơ vít 2 cạnh	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện bài tập lắp ráp mỗi ghép	Kích cỡ: 50mm÷200mm
15.2	Tuốt nơ vít 4 cạnh	Chiếc	03		
15.3	Chìa vặn dẹt	Bộ	06		Kích cỡ: 6mm÷24 mm.
15.4	Chìa vặn khâu	Bộ	03		Kích cỡ: 6mm÷ 32 mm
15.5	Clê lực	Chiếc	06	Xác định chính xác lực xiết ,đảm bảo an toàn cho mỗi ghép ren.	-Dải lực đo từ 3÷ 320Nm; -Chiều dài :193 ÷ 600mm.

16	Dụng cụ tháo lắp khí nén	Bộ	02	Dễ sử dụng, an toàn. Sử dụng thành thạo trong quá trình tháo lắp.	Bộ dụng cụ gồm: - 1 Súng vận bu lông - 8 đầu tuýp: - 1 đầu nối khí; - Có kèm theo nguồn khí nén.
17	Tông đồng	Bộ	06	Đảm bảo an toàn cho khi lắp ráp bộ truyền bánh răng, bánh xích.	Có thể tự chế tạo. Kích thước : $\varnothing 20 \div \varnothing 30$; Chiều dài: 150÷350mm
18	Búa cao su	Chiếc	06	Sử dụng khi lắp mối ghép. Đảm bảo an toàn khi lắp mối ghép	Trọng lượng: 450g÷1000g
19	Kìm mỏ nhọn	Bộ	06	Sử dụng thuận lợi, an toàn khi tháo hoặc lắp vòng găng định vị ổ lăn.	Gồm kìm tháo vòng găng trên trục và ổ. -Kích thước chiều dài:Từ 150÷200mm;
20	Vam 3 chấu	Bộ	02	Dễ sử dụng, an toàn khi tháo ổ lăn.	Độ mở tối đa : Từ 40÷250mm
21	Ê tô song hành	Chiếc	03	Sử dụng gá kẹp chi tiết khi thực hành các bài tập trong mô đun.	-Kích thước hàm ê tô:150÷250 mm -Có khả năng xoay ê tô theo các góc độ cần thiết.
22	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
23	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

Bảng 26. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): NÂNG HẠ, VẬN CHUYỂN
THIẾT BỊ BẰNG PHƯƠNG PHÁP THỦ CÔNG VÀ CƠ GIỚI

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 32

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy cưa vòng	Chiếc	01	Sử dụng để xác định được phương pháp vận chuyển vận chuyển	Máy đã sử dụng, có thông số kỹ thuật thông dụng.
2	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Sử dụng để xác định được phương pháp vận chuyển vận chuyển	Máy đã sử dụng, có thông số kỹ thuật thông dụng.
3	Máy tiện ren vít vạn năng	Chiếc	01	Sử dụng để xác định được phương pháp vận chuyển vận chuyển	Máy đã sử dụng, có thông số kỹ thuật thông dụng.
4	Máy phay	Chiếc	01	Sử dụng để xác định được phương pháp vận chuyển vận chuyển	Máy đã sử dụng, có thông số kỹ thuật thông dụng.
5	Kích thủy lực	Bộ	03	Vận hành, thao tác an toàn khi nâng hạ thiết bị bằng kích.	-Tải trọng nâng: 2tấn ÷ 4tấn; Nâng cao nhất: 285mm ÷ 375mm.
6	Pa lăng	Bộ	01	Vận hành, thao tác an toàn khi nâng hạ thiết bị bằng pa lăng	Pa lăng thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
6.1	Pa lăng kéo tay;	Chiếc	01		Tải trọng kéo : 0,5 tấn ÷ 2 tấn;
6.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		-Chiều cao nâng : 2,5m ÷ 3m
7	Tời gồm:	Bộ	01		

	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
7.1	Tời quay tay	Chiếc	01	Vận hành, thao tác an toàn khi nâng hạ thiết bị bằng tời.	-Tải trọng: 50kg÷500kg ; -Công suất: 0,5Kw÷2Kw
7.2	Tời điện	Chiếc	01		
8	Xe nâng	Chiếc	01	Sử dụng nâng, vận chuyển thiết bị đến vị trí lắp.	Tải trọng nâng: 100kg÷600kg ;
9	Bộ dụng cụ tháo lắp.	Bộ	06	An toàn khi thực hiện bài tập lắp ráp mỗi ghép	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
9.1	Tuốt nơ vít 2 cạnh	Chiếc	06		Kích cỡ: 50mm÷200mm
9.2	Tuốt nơ vít 4 cạnh	Chiếc	03		
9.3	Chìa vặn dẹt	Bộ	06		Kích cỡ: 6mm÷24 mm.
9.4	Chìa vặn khẩu	Bộ	03		Kích cỡ: 6mm÷ 32 mm
10	Con Lăn	Chiếc	12	An toàn khi vận chuyển máy.	-Kích thước đường kính con lăn: Ø60 ÷ Ø80; - Chiều dài con lăn L= 600÷800mm
11	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
12	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 27. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP RÁP CÁC BỘ PHẬN LÀM KÍN**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 33

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
1	Hộp tốc độ máy công cụ	Bộ	01	Sử dụng để thực hành lắp ráp bộ phận máy.	Máy thông dụng sẵn có trong cơ sở dạy nghề.
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
1.1	Máy tiện;	Chiếc	01		
1.2	Máy Phay;	Chiếc	01		
1.3	Máy khoan.	Chiếc	01		
2	Kích	Bộ	01	Sử dụng nâng hạ các bộ phận máy cần làm kín.	-Tải trọng nâng: 2tấn ÷ 4tấn;
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
2.1	Thủy lực;	Chiếc	01		
2.2	Kích răng;	Chiếc	01		
2.3	Kích ren	Chiếc	01		
3	Máy làm sạch bằng khí nén	Chiếc	03	An toàn, làm sạch được chi tiết trước khi lắp.	- Mức tiêu thụ không khí: 3 CFM. - Đầu khí vào: 1/4”.
4	Máy đánh bóng cầm tay	Chiếc	06	Thực hiện đánh bóng chi tiết trước khi lắp.	Có công suất: 50W÷ 200W.
5	Máy mài cầm tay	Chiếc	06	Thực hiện mài sửa chi tiết hỗ trợ cho quá trình lắp bộ phận làm kín.	Công suất khoảng 2kW

6	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
6.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
6.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
7	Pan me	Bộ	01		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
7.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
7.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
8	Thước lá	Chiếc	09	Đo kích thước	Phạm vi đo: 300÷500mm.
9	Căn lá	Bộ	06	Dễ sử dụng để kiểm tra chính xác khe hở lắp ghép.	Phạm vi đo : 0,01mm÷1mm; -Độ chia: 0,01÷0,05;
10	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	01	Sử dụng khi thực hành các bài tập lắp ráp bộ phận làm kín	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

10.1	Chìa vặn dẹt	Chiếc	01		Kích cỡ: 6÷30 mm.
10.2	Chìa vặn khẩu	Chiếc	06		Kích cỡ: 6÷32 mm
10.3	Chìa vặn lục lăng.	Chiếc	06		Kích cỡ: 4÷19mm
11	Dụng cụ tháo lắp bằng khí nén	Bộ	03	Dễ sử dụng, an toàn. Sử dụng thành thạo trong quá trình tháo lắp.	Bộ dụng cụ gồm: - 1 Súng vặn bu lông - 8 đầu tuýp: - 1 đầu nối khí; - Có kèm theo nguồn khí nén.
12	Bàn tháo lắp	Chiếc	03	Sử dụng thuận lợi khi lắp ráp các chi tiết, cơ cấu máy	Có kích thước phù hợp, có thể xoay các góc độ cần thiết và di chuyển trong xưởng dễ dàng.
13	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp bộ phận làm kín	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.
14	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	09	Cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	Loại thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm.
14.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Lưỡi cắt tam giác
15	Bộ dụng cụ cắt ren.	Bộ	06	Sử dụng cắt ren chính xác cho các chi tiết ghép ren	-Đường kính ren: M4÷M16; -Có kèm theo tay quay .
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
15.1	Ta rô	Chiếc	01		

15.2	Bàn ren	Chiếc	01		
16	Dụng cụ vạch dấu.				Loại thông dụng. mỗi bộ có thông số cơ bản sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
16.1	Mũi vạch	Cái	09	Dễ tạo nét khi vạch dấu gioăng	Chế tạo theo tiêu chuẩn. Mài nhọn hai đầu
16.2	Com pa vanh	Cái	09	Dễ sử dụng, dụng chính xác đường tròn	Chế tạo theo tiêu chuẩn. Mài nhọn hai đầu
17	Kéo cắt tay	Chiếc	06	Dễ sử dụng, cắt được gioăng theo đúng đường vạch dấu.	Loại dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường.
18	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh hoạ bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
19	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 28. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐƯỜNG ỐNG**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 34

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Ống nối bằng mặt bích	Bộ	09	Sử dụng thực hành lắp ống nối bằng mặt bích	Kích thước ống tiêu chuẩn: Kèm theo mặt bích, bu lông và đai ốc.
2	Ống nối bằng 2 đầu ren	Bộ	09	Thực hành lắp ráp tạo thành mối ghép đường ống bằng ống nối ren 2 đầu	Đường kính cốt thép Từ $\varnothing 22 \div \varnothing 36 \text{mm}$; -Đường kính ống nối Từ: $\varnothing 33 \div \varnothing 53 \text{mm}$; -Chiều dài nối ống: từ $54 \div 84 \text{mm}$; -Ren ống M22,5x2,5 ÷ M36,5 x3
3	Ống nối bằng khớp nối côn	Bộ	09	Dễ lắp ráp tạo thành mối ghép ống nối bằng khớp nối côn	Có kích thước theo tiêu chuẩn .Gồm ống nối và khớp nối côn.
4	Cút ống nối	Chiếc	27	Dễ lắp ráp tạo thành mối ghép ống nối với cút nối	Có kích thước theo tiêu chuẩn .Gồm ống nối và cút ống nối.
5	Máy cắt ống	Chiếc	03	Sử dụng để cắt ống, đảm bảo an toàn lao động trong quá trình cắt ống.	Cắt được ống: $\varnothing 10 \div \varnothing 115 \text{mm}$ Tốc độ cắt 115v/p Công suất: 1200w.
6	Bộ lọc miệng ống	Bộ	03	Sử dụng để lọc miệng ống khi lắp ráp đường ống	Loại thông dụng theo tiêu chuẩn.Sẵn có trên thị trường.
7	Máy uốn ống	Bộ	03	Sử dụng uốn ống, đảm bảo an toàn lao động.	Máy uốn thép: Max $\varnothing 32$ Tiện dụng cho công việc lưu động.

8	Máy cắt ren ống	Chiếc	01	Dễ vận hành, an toàn, cắt được ren trên ống đạt yêu cầu.	khả năng cắt ren: - Ren ống 1/2''÷4'', - Ren ống nối 3/8-2'';
9	Súng khí nén	Chiếc	06	Sử dụng thuận lợi, có áp lực đầu phun đủ làm sạch chi tiết. an toàn khi làm sạch các mối ghép trước khi lắp .	-Có đường kính mũi Ø2mm; -Lưu lượng xả: 145L/min÷160L/min Có kèm theo nguồn khí nén.
10	Máy đánh bóng cầm tay	Chiếc	03	Dễ sử dụng, an toàn. Đánh bóng được chi tiết lắp đạt yêu cầu.	Có công suất: 50W÷ 200W.
11	Máy khoan điện cầm tay	Chiếc	06	Sử dụng an toàn khi thực hiện các bài tập trong mô đun.	Khoan kim loại; đảo chiều; Tốc độ không tải 2.800 v/ph; Công suất 650w.
12	Kích	Bộ	01	Sử dụng nâng hạ được các bộ phận máy.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
12.1	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 2tấn ÷ 4tấn; Nâng cao nhất: 285mm ÷ 375mm
12.2	Kích răng	Chiếc	01		
12.3	Kích ren.	Chiếc	01		
13	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
13.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
14	Thước lá	Chiếc	09	Dễ đo, đọc kích thước dài.	Phạm vi đo: 300÷500mm.

15	Căn lá	Bộ	06	Dễ sử dụng để kiểm tra chính xác khe hở lắp ghép.	Phạm vi đo : 0,01mm÷1mm; -Độ chia: 0,01÷0,05;
16	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	01	Sử dụng khi thực hành các bài tập lắp ráp bộ phận làm kín	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
16.1	Chìa vặn dẹt	Chiếc	01		Kích cỡ: 6÷30 mm.
16.2	Chìa vặn khẩu	Chiếc	06		Kích cỡ: 6÷32 mm
16.3	Chìa vặn lục lăng.	Chiếc	06		Kích cỡ: 4÷19mm
17	Dụng cụ tháo lắp bằng khí nén.	Bộ	03	Sử dụng an toàn trong khi tháo lắp.	Bộ dụng cụ gồm: - 1 Súng vặn bu lông - 8 đầu tuýp: - 1 đầu nối khí.Có kèm theo nguồn khí nén.
18	Máy phun sơn	Chiếc	03	Dễ sử dụng, an toàn khi thực hiện các bài tập trong mô đun.	Độ rộng đầu phun: 1,5 mm; Dung tích bình chứa: 0,45 lít;Độ rộng phủ sơn: 25,5 cm
19	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
20	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 29. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT MÁY CÔNG CỤ**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 35

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy Tiện	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành lắp đặt máy	Công suất động cơ: 3Kw ÷ 3,75Kw
2	Máy khoan	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành lắp đặt máy	Công suất động cơ: 1,5Kw ÷ 2,8Kw
3	Máy Phay vạn năng	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành lắp đặt máy	Công suất động cơ: 3,5Kw ÷ 5,5Kw
4	Máy hàn điện xoay chiều	Bộ	01	Sử dụng hỗ trợ quá trình lắp đặt máy công cụ. vận hành máy hàn thuận lợi, an toàn.	Dòng hàn: 50 ÷ 250A; Độ dày vật hàn 1,5 ÷ 5mm. Kèm theo đầy đủ phụ kiện (Kim hàn, dây điện...)
5	Kích	Bộ	03	Sử dụng nâng hạ được các bộ phận máy.	Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
5.1	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 2tấn ÷ 4tấn; Nâng cao nhất: 285mm ÷ 375mm.
5.2	Kích răng	Chiếc	01		
5.3	Kích vít .	Chiếc	01		
6	Pa lăng xích	Chiếc	01	Dễ vận hành an toàn khi nâng hạ thiết bị bằng pa lăng	Pa lăng xích kéo, tải trọng kéo: 0,5 tấn ÷ 2 tấn; Chiều cao nâng : 2,5m ÷ 3m
7	Cầu thủy lực	Chiếc	01	Vận hành đơn giản, an toàn khi cần phải nâng, chuyển máy đến vị trí lắp đặt.	Tải trọng nâng tối đa: 1,5 tấn

8	Máy khoan bê tông	Chiếc	03	Dễ thao tác, vận hành an toàn khi khoan lỗ nền móng máy.	Công suất (W): 650÷1500. Kèm theo mũi khoan.
9	Máy mài cầm tay	Chiếc	06	Dễ sử dụng, an toàn khi thực hiện các bài tập trong mô đun.	-Lưỡi cắt: 125÷230mm Công suất: 850W÷2000W.
10	Thước cuộn thép	Chiếc	06	Sử dụng để đo kích thước mặt bằng lắp đặt máy.	Thước cuộn thép dài 2m÷ 3,5m. Thước dùng 2 hệ đo là mét , inches.
11	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng để đo kích thước mặt bằng lắp đặt máy	Thước lá: 500-1050mm
12	Căn lá	Bộ	06	Dễ sử dụng để kiểm tra chính xác khe hở lắp ghép mặt trượt.	Phạm vi đo: 0,01mm÷1mm; -Độ chia: 0,01÷0,05;
13	Đồng hồ so	Bộ	01	Đo được chính xác độ đảo, sai lệch vị trí tương quan.	-Độ chính xác 0,01÷0,02; -Phạm vi đo: 0÷12,7mm. - Đế gá có từ tính.
14	Trục kiểm	Bộ	03	Kết cấu chính xác, đo kiểm được độ chính xác của máy tiện, khoan, phay.	Bộ trục kiểm tiêu chuẩn kiểm tra máy tiện , máy khoan, máy Phay kèm theo máy.
15	Thước kiểm góc vuông	Chiếc	06	Đo kiểm được độ chính xác của máy tiện, khoan, phay.	Kích thước ke thông dụng: 300mm x 250mm;
16	Thước cầu	Chiếc	03	Dễ sử dụng để đo phẳng độ cao khi lắp đặt thiết bị	Khoảng đo: 3000; 5000; 6000
17	Ni vô	Bộ	02	Sử dụng để đo chính xác độ thẳng bằng của máy và điều chỉnh cân bằng máy sau khi lắp đặt.	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

17.1	Ni vô thẳng	Chiếc	01		Chiều dài ni vô: 150mm÷400mm ; Độ chính xác: 0,02mm/m;
17.2	Ni vô khung	Chiếc	01		Khoảng đo: 200 x 200mm; Độ chính 0,05mm/m Tiêu chuẩn DIN 877
18	Máy kinh vĩ	Chiếc	01	Để sử dụng để đo phẳng, góc, độ cao khi lắp đặt thiết bị	Loại thông dụng.
19	Máy thủy bình	Chiếc	01		Độ phóng đại tối đa: 24 ÷28 lần
20	Giá căng tâm- Dọi	bộ	03	Sử dụng khi điều chỉnh lắp đặt thiết bị.	Loại thông dụng. Chế tạo theo tiêu chuẩn
21	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	09	Cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	Loại thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm.
21.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn.Lưỡi cắt tam giác
22	Bộ dụng cụ cắt ren.	Bộ	06	Sử dụng cắt ren chính xác cho các chi tiết ghép ren	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
22.1	Ta rô	Chiếc	01		-Đường kính ren: M4÷M16;
22.2	Bàn ren	Chiếc	01		-Có kèm theo tay quay .
23	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	01	Sử dụng khi thực hành các bài tập lắp ráp bộ phận làm kín	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
23.1	Chìa vặn dẹt	Chiếc	01		Kích cỡ: 6÷30 mm.
23.2	Chìa vặn khẩu	Chiếc	06		Kích cỡ: 6÷32 mm
23.3	Chìa vặn lục lăng.	Chiếc	06		Kích cỡ: 4÷19mm
24	Dụng cụ tháo	Bộ	03	Sử dụng an toàn	Bộ dụng cụ gồm:

	lắp bằng khí nén.			trong khi tháo lắp.	- 1 Súng vận bu lông - 8 đầu tuýp: - 1 đầu nối khí.Có kèm theo nguồn khí nén.
25	Búa tay	Chiếc	06		Trọng lượng 500g-1000g
26	Con Lăn	Chiếc	12	Dễ sử dụng thuận lợi khi di chuyển máy.	-Kích thước đường kính con lăn: $\varnothing 60 \div \varnothing 80$; - Chiều dài con lăn $L= 600\div 800$.
27	Xà beng			An toàn khi vận chuyển máy vào đúng vị trí lắp đặt máy	Xà beng có kích thước chiều dài: $1000\text{mm}\div 1200\text{mm}$;
28	Dũa dẹt	Bộ	06	Dễ sử dụng, dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp đặt máy công cụ.	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : $150 \div 250\text{mm}$.
29	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
30	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 30. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP RÁP MÁY NÂNG CHUYÊN**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 36

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Kích	Bộ	01	Dùng để thực hành lắp ráp cơ cấu nâng	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Kích ren	Chiếc	03		-Tải trọng nâng: 2tấn ÷ 4tấn; -Nâng cao nhất: 285mm ÷ 375mm.
1.2	Kích răng	Chiếc	03		
1.3	Kích thủy lực	Chiếc	03		
2	Thiết bị, nâng chuyên	Chiếc	02	Sử dụng thực hành lắp ráp các bộ phận tạo thành thiết bị nâng chuyên đạt yêu cầu kỹ thuật.	Thiết bị có thông số kỹ thuật thông dụng có đầy đủ các bộ phận: -Bộ phận mang tải -Bộ phận phanh hãm
3	Máy mài cầm tay	Chiếc	06	Dễ sử dụng, đảm bảo an toàn thực hiện các bài tập trong mô đun.	Lưỡi cắt: 125÷230 mm Công suất: 850W÷2000W.
4	Máy đánh bóng cầm tay	Chiếc	3	Dễ sử dụng an toàn khi thực hiện các bài tập trong mô đun.	Loại thông dụng, sẵn có trên thị trường. Công suất 50w÷200w
5	Máy khoan điện cầm tay	Chiếc	06	Dễ sử dụng, an toàn khi thực hiện các bài tập trong mô đun.	Khoan kim loại; đảo chiều; Công suất 0,5 – 1kW
6	Máy hàn điện xoay chiều	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo và nguyên lý làm việc, vận hành máy hàn	Dòng hàn: 50÷250A; Độ dày vật hàn 1,5÷5mm.Kèm theo đầy đủ phụ kiện

				thuận lợi, an toàn.	(Kim hàn, dây điện)
7	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
7.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
7.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
8	Pan me	Bộ	01		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
8.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
8.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước lỗ của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
9	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng để đo kích thước mặt bằng lắp đặt máy	Thước lá: 500-1050mm
10	Căn lá	Bộ	06	Sử dụng để kiểm tra khe hở lắp ghép mặt trượt.	Độ chia: 0,01÷0,05;
11	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	09	Cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	Loại thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm.
11.2	Dao cạo mặt	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu

	cong				chuẩn. Lưỡi cắt tam giác
12	Bộ dụng cụ cắt ren.	Bộ	06	Sử dụng cắt ren cho các chi tiết ghép ren	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
12.1	Ta rô	Chiếc	01		-Đường kính ren: M4÷M16;
12.2	Bàn ren	Chiếc	01		-Có kèm theo tay quay .
13	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	01	Sử dụng khi thực hành các bài tập lắp ráp bộ phận	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Chìa vặn dẹt	Chiếc	01		Kích cỡ: 6÷30 mm.
13.2	Chìa vặn khâu	Chiếc	06		Kích cỡ: 6÷32 mm
13.3	Chìa vặn lục lăng.	Chiếc	06		Kích cỡ: 4÷19mm
14	Dụng cụ tháo lắp bằng khí nén.	Bộ	03	Sử dụng an toàn trong khi tháo lắp.	Bộ dụng cụ gồm: - 1 Súng vặn bu lông - 8 đầu tuýp: - 1 đầu nối khí.Có kèm theo nguồn khí nén.
15	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa các chi tiết phục vụ cho lắp ráp máy nâng chuyên	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.
16	Mũi khoan	Bộ	06	Đảm bảo khoan lỗ chính xác.	Mũi khoan tiêu chuẩn.Có đủ đường kính $\leq \varnothing 14$.
17	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường.
18	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 31. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP RÁP ĐỒ GÁ**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 37

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Đồ gá	Chiếc	03	Sử dụng lắp ráp đạt yêu cầu kỹ thuật.	Loại đồ gá thông dụng. Chế tạo theo tiêu chuẩn, kích thước
2	Ê tô	Chiếc	03	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc của ê tô, để lắp ráp đạt yêu cầu kỹ thuật	Loại thông dụng, có kích thước phù hợp -Kích thước chiều dài hàm ê tô : 150mm ÷ 245mm; - Độ mở hàm: 100mm ÷ 150mm;
3	Bầu cặp	Chiếc	06	Thể hiện rõ, cấu tạo, nguyên lý làm việc của bầu cặp, để lắp ráp đạt yêu cầu kỹ thuật.	Loại thông dụng. đường kính kẹp lớn nhất Ø16.
4	Mâm cặp (3 vấu, 4 vấu)	Bộ	03	Thể hiện rõ cấu tạo mâm cặp, để lắp ráp đạt yêu cầu kỹ thuật	Loại thông dụng, có kích thước phù hợp với máy tiện trong xưởng thực tập
5	Trục gá kẹp đàn hồi	Chiếc	02	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc của trục gá, lắp ráp đạt yêu cầu	Loại thông dụng, có kích thước phù hợp với máy tiện trong xưởng thực tập
6	Máy nâng, chuyên.	Chiếc	01	vận hành đơn giản, đảm bảo an	-Tải trọng nâng; 500kg; chiều dài

				toàn trong khi nâng chuyên chuyển đồ gá	càng nâng hạ: 960; Kích thước giữa 2 càng nâng hạ: 290;
7	Dụng cụ tháo lắp bằng khí nén	Bộ	03	Sử dụng đảm bảo an toàn trong khi tháo lắp đồ gá.	Bộ dụng cụ gồm: - 1 Súng vắn bu lông - 8 đầu tuýp: - 1 đầu nối khí; - Có kèm theo nguồn khí nén.
8	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
8.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
8.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
9	Pan me	Bộ	01		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
9.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
9.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
10	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng để đo kích thước mặt bằng lắp đặt máy	Thước lá:500-1050mm
11	Căn lá	Bộ	06	Dễ sử dụng để kiểm tra chính	Phạm vi đo: 0,01mm÷1mm;

				xác khe hở lắp ghép mặt trượt.	-Độ chia: 0,01÷0,05;
12	Đồng hồ so	Bộ	01	Đo được chính xác độ đảo, sai lệch vị trí tương quan.	-Độ chính xác 0,01÷0,02; -Phạm vi đo: 0÷12,7mm. - Để gá có từ tính.
13	Thước kiểm góc vuông	Chiếc	06	Đo kiểm được độ chính xác của đồ gá.	Kích thước ke: 200 x150mm;
14	Dụng cụ tháo lắp.			Sử dụng lắp ráp các mối ghép của đồ gá	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Tuốt nơ vít 2 cạnh.	Bộ	06		Kích cỡ:50÷200mm
14.2	Chìa vặn dẹt	Bộ	06		Kích cỡ: 6÷30 mm.
14.3	Chìa vặn khẩu	Bộ	06		Kích cỡ: 6÷32 mm.
14.4	Chìa vặn lục lăng.	Bộ	06		Kích cỡ: 4÷19mm.
15	Tông đồng	Bộ	06	Đảm bảo an toàn cho mối ghép khi lắp	Có thể tự chế tạo. - Kích thước : Ø20- Ø30mm; -Chiều dài: 150÷ 350mm
16	Búa cao su	Chiếc	06	Đảm bảo an toàn khi lắp mối ghép	Loại thông dụng, sẵn có trên thị trường. Trọng lượng: 450g÷1000g
17	Êtô song hành	Chiếc	03	Sử dụng thuận lợi, an toàn, kẹp chặt chắc chắn và ổn định.Sử dụng gá kẹp chi tiết.	-Kích thước Chiều dài của hàm ê tô: 150-200mm. -Có khả năng xoay ê tô theo các góc độ cần thiết.
18	Bàn máp	Chiếc	03	Sử dụng khi kiểm tra đồ gá.	Loại thông dụng, có kích thước: 400x 600

19	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp.	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.
20	Mũi khoan	Bộ	06	Đảm bảo khoan lỗ chính xác.	Mũi khoan tiêu chuẩn. - Có đủ đường kính $\leq \varnothing 14$.
21	Dụng cụ cắt ren	Bộ	02	Sử dụng khi cắt ren chi tiết phục vụ cho lắp ráp đồ gá.	
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
21.1	Ta rô	Bộ	06		-Đường kính ren: M4÷M16;
21.2	Bàn ren	Chiếc	06		-Có kèm theo tay quay .
22	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	02	Dễ sử dụng, đảm bảo cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	Chế tạo theo tiêu chuẩn.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
22.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	09		Chiều dài 300-350mm.
22.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	09		Lưỡi cắt tam giác
23	Máy vi tính	Chiếc	01	Trợ giúp cho giáo viên minh họa cấu tạo đồ gá, trình tự lắp đồ gá.	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
24	Máy chiếu	Bộ	01	Dễ sử dụng, thuận lợi khi kết nối với máy tính để phóng to rõ nét minh họa cho bài giảng.	Loại thông dụng. Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens. -Màn chiếu min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 32. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP RÁP CÁC BỘ PHẦN
CỦA HỆ THỐNG THỦY KHÍ**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 38

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn thực hành thủy lực	Bộ	03	Dễ lắp đặt được các phần tử thủy lực tạo thành hệ thống thủy lực cơ bản	Kích thước bàn \geq 1400x1000mm; Có bể dầu và các ống dẫn để lắp đặt được các phần tử thủy lực tạo thành hệ thống thủy lực cơ bản
2	Bàn thực hành khí nén	Bộ	03	Dễ lắp đặt được các phần tử khí nén tạo thành hệ thống khí cơ bản	Kích thước bàn \geq 1400x1000mm;
3	Bơm thủy lực	Chiếc	03	Hoạt động tốt, dễ lắp ráp với các phần tử thủy lực tạo thành mạch thủy lực cơ bản, hình thành được được kỹ năng lắp ráp hệ thống thủy lực cơ bản.	Loại thông dụng dùng trong mạch thủy lực cơ bản Áp suất định mức 200 bar ÷ 250 bar.
4	Máy nén khí	Bộ	03	Sử dụng lắp ráp với các phần tử khí tạo thành mạch khí nén cơ bản	
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
4.1	Kiểu pit tông;	Chiếc	01		-Áp suất khí nén: 8÷12Bar; -Công suất định mức: 1,5Kw÷5,5Kw
4.2	Trục vít;	Chiếc	01		
4.3	Cánh gạt	Chiếc	01		

5	Van áp suất	Bộ	03	Dễ lắp ráp, tạo thành hệ thống van	
					Loại thông dụng dùng trong mạch thủy lực cơ bản Áp lực max: 240 bar
<i>Mỗi bộ bao gồm</i>					
5.1	Van tràn	Chiếc	01		
5.2	Van an toàn	Chiếc	01		
5.3	Van một chiều	Chiếc	01		
5.4	Van tiết lưu	Chiếc	01		
6	Van điều khiển	Bộ	03	Dễ lắp ráp, đảo chiều được cơ cấu chấp hành.	Loại van thông dụng 3/2.Áp lực max: 20.6÷24.5 Mpa; Lương lượng chuẩn: 20÷120l/phút
7	Pittông –xy lanh	Bộ	03	Dễ lắp ráp thực hiện được chuyển động tịnh tiến trong hệ thống thủy lực.	-Đường kính xy lanh 100mm -Áp suất làm việc 140kgf/cm ²
8	Đồng hồ đo áp suất	Chiếc	03	Dễ lắp ráp vào hệ thống thủy khí, đo được chính xác áp suất của hệ thống.	Đo áp suất dầu: Khoảng đo: 0÷250bar
9	Ống dẫn, ống nối	Bộ	03	Dễ sử dụng để nối hệ thống van với cơ cấu chấp hành đạt yêu cầu làm việc.	Áp suất làm việc : 50bar ÷ 100bar
10	Dụng cụ tháo lắp bằng khí nén	Bộ	03	Sử dụng thành thạo và đảm bảo an toàn trong khi tháo lắp	Bộ dụng cụ gồm: - 1 Súng vặn bu lông; 1 đầu nối khí - 8 đầu tuýp;có kèm theo nguồn khí nén.
11	Máy mài cầm tay	Chiếc	06	Sử dụng khi thực hiện các bài tập quá trình lắp hệ	Lưỡi cắt:125÷230mm Công suất: 850W÷2000W.

				thống thủy, khí.	
12	Máy đánh bóng cầm tay	Chiếc	03	Sử dụng khi thực hiện các bài tập trong quá trình lắp hệ thống thủy, khí	Loại thông dụng, sẵn có trên thị trường. Công suất 52w÷160w
13	Máy khoan điện cầm tay	Chiếc	06	Dễ sử dụng, an toàn khi thực hiện các bài tập trong mô đun.	Sử dụng thông dụng. Khoan kim loại;đào chiều;Tốc độ không tải 2.800 v/ph; Công suất 650w
14	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
14.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
15	Pan me	Bộ	01		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
15.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
15.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
16	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng để đo kích thước mặt bằng lắp đặt máy	Thước lá: 500-1000 mm
17	Dụng cụ tháo lắp.			Sử dụng lắp ráp các mối ghép của đồ gá	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

17.1	Tuốt nơ vít 2 cạnh.	Bộ	06		Kích cỡ:50÷200mm
17.2	Chìa vặn dẹt	Bộ	06		Kích cỡ: 6÷30 mm.
17.3	Chìa vặn khẩu	Bộ	06		Kích cỡ: 6÷32 mm.
17.4	Chìa vặn lục lăng.	Bộ	06		Kích cỡ: 4÷19mm.
18	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp.	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.
19	Mũi khoan	Bộ	06	Đảm bảo khoan lỗ chính xác.	Mũi khoan tiêu chuẩn. - Có đủ đường kính $\leq \varnothing 14$.
20	Dụng cụ cắt ren	Bộ	02	Sử dụng khi cắt ren chi tiết phục vụ cho thực hành	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Ta rô	Bộ	06		-Đường kính ren: M4÷M16;
20.2	Bàn ren	Chiếc	06		-Có kèm theo tay quay .
21	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	02	Dễ sử dụng, đảm bảo cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	Chế tạo theo tiêu chuẩn.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	09		Chiều dài 300-350mm.
21.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	09		Lưỡi cắt tam giác
22	Máy vi tính	Chiếc	01	Trợ giúp cho giáo viên minh họa bài giảng	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
23	Máy chiếu	Bộ	01	Sử dụng kết nối với máy tính để phóng to rõ nét minh họa cho bài giảng.	Loại thông dụng. Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens. -Màn chiếu min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 33. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP RÁP PHANH VÀ CƠ CẤU AN TOÀN**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 39

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Cơ cấu an toàn	Chiếc	06	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc, các yêu cầu lắp ráp đạt yêu cầu kỹ thuật.	Loại cơ cấu thông dụng , sử dụng trong máy tiện, phay, khoan. Cơ cấu bi an toàn, khớp nối an toàn.
2	Cơ cấu phanh hãm gồm:	Bộ	06	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc, các yêu cầu lắp ráp đạt yêu cầu kỹ thuật.	Loại cơ cấu thông dụng sử dụng trong máy công cụ. Chế tạo theo tiêu chuẩn.
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
2.1	Phanh má;	Chiếc	01		
2.2	Phanh đai;	Chiếc	01		
2.3	Phanh côn, đĩa	Chiếc	01		
3	Dụng cụ tháo lắp bằng khí nén	Bộ	03	Dễ sử dụng, an toàn trong khi tháo lắp cơ cấu an toàn và cơ cấu phanh	Bộ dụng cụ gồm: - 1 Súng vắn bu lông - 8 đầu tuýp; 1 đầu nối khí.Kèm theo nguồn khí nén.
4	Máy mài cầm tay	Chiếc	06	Dễ sử dụng , an toàn khi thực hiện các bài tập quá trình lắp ráp phanh và cơ cấu an toàn.	Lưỡi cắt:125÷230mm Công suất: 850W÷2000W.
5	Máy đánh bóng cầm tay	Chiếc	03	Dễ sử dụng, an toàn khi thực hiện các bài tập trong quá trình lắp ráp phanh và cơ cấu an toàn.	Loại thông dụng, sẵn có trên thị trường. Công suất 52w÷160w

6	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
6.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
6.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
7	Pan me	Bộ	01		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
7.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
7.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
8	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng để đo kích thước mặt bằng lắp đặt máy	Thước lá: 500-1050mm
9	Căn lá	Bộ	06	Dễ sử dụng để kiểm tra chính xác khe hở lắp ghép mặt trượt.	Phạm vi đo: 0,01mm÷1mm; -Độ chia: 0,01÷0,05;
10	Đồng hồ so	Bộ	01	Đo được chính xác độ đảo, sai lệch vị trí tương quan.	-Độ chính xác 0,01÷0,02; -Phạm vi đo: 0÷12,7mm. - Để gá có từ tính.
11	Dụng cụ tháo lắp.			Sử dụng lắp ráp các mối ghép của đồ gá	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Tuốt nơ vít 2 cạnh.	Bộ	06		Kích cỡ: 50÷200mm

11.2	Chìa vặn dẹt	Bộ	06		Kích cỡ: 6÷30 mm.
11.3	Chìa vặn khẩu	Bộ	06		Kích cỡ: 6÷32 mm.
11.4	Chìa vặn lục lăng.	Bộ	06		Kích cỡ: 4÷19mm.
12	Tông đồng	Bộ	06	Đảm bảo an toàn cho mỗi ghép khi lắp	Có thể tự chế tạo. - Kích thước : Ø20- Ø30mm; -Chiều dài: 150÷ 350mm
13	Búa cao su	Chiếc	06	Đảm bảo an toàn khi lắp mỗi ghép	Loại thông dụng, sẵn có trên thị trường. Trọng lượng: 450g÷1000g
14	Êtô song hành	Chiếc	03	Sử dụng thuận lợi, an toàn, kẹp chặt chắc chắn và ổn định.Sử dụng gá kẹp chi tiết.	-Kích thước Chiều dài của hàm ê tô: 150-200mm. -Có khả năng xoay ê tô theo các góc độ cần thiết.
15	Bàn máp	Chiếc	03	Sử dụng khi kiểm tra đồ gá.	Loại thông dụng, có kích thước: 400x 600
16	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp.	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.
17	Mũi khoan	Bộ	06	Đảm bảo khoan lỗ chính xác.	Mũi khoan tiêu chuẩn. - Có đủ đường kính ≤ Ø14.
18	Dụng cụ cắt ren	Bộ	02	Sử dụng khi cắt ren chi tiết phục vụ cho lắp ráp đồ gá.	
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
18.1	Ta rô	Bộ	06		Đường kính ren: M4÷M16;
18.2	Bàn ren	Chiếc	06		Có kèm theo tay quay .
19	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	02	Dễ sử dụng, đảm bảo cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ	Chế tạo theo tiêu chuẩn.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

				nhám cao.	
19.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	09		Chiều dài 300-350mm.
19.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	09		Lưỡi cắt tam giác
20	Máy vi tính	Chiếc	01	Trợ giúp cho giáo viên minh họa cấu tạo đồ gá, trình tự lắp đồ gá.	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
21	Máy chiếu	Bộ	01	Dễ sử dụng, thuận lợi khi kết nối với máy tính để phóng to rõ nét minh họa cho bài giảng.	Loại thông dụng. Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens. -Màn chiếu min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 34. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP RÁP NÂNG CAO**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 40

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Cụm bàn máy phay	Bộ	01	Sử dụng để thực hành lắp ráp cụm bàn máy phay	Bàn máy phay thông dụng, sử dụng rộng rãi trong các máy phay
2	Cụm trục chính máy phay	Bộ	01	Sử dụng để thực hành lắp ráp cụm trục chính máy phay	Loại trục chính thông dụng, sử dụng rộng rãi trong các máy phay
3	Cụm trục chính máy doa	Bộ	01	Sử dụng để thực hành lắp ráp cụm trục chính máy doa	Loại trục chính thông dụng, sử dụng rộng rãi trong các máy doa
4	Cụm trục chính mài	Bộ	01	Sử dụng để thực hành lắp ráp cụm trục chính máy mài.	Loại trục chính thông dụng, sử dụng rộng rãi trong các máy mài
5	Cơ cấu thay đổi tốc độ	Bộ	03	Sử dụng để thực hành lắp ráp cơ cấu thay đổi tốc độ.	Loại thường được sử dụng điều khiển hộp tốc độ, tốc độ tiến máy công cụ.
6	Máy mài cầm tay	Chiếc	06	Để sử dụng sử dụng an toàn khi thực hiện các bài tập quá trình lắp ráp nâng cao.	Lưỡi cắt: 125÷230mm Công suất: 850W÷2000W.
7	Máy đánh bóng cầm tay	Chiếc	03	Để sử dụng, an toàn khi thực hiện các bài tập trong quá trình lắp ráp nâng cao.	Loại thông dụng. Công suất: 50 w ÷200w

8	Pa lăng	Chiếc	02	Dễ vận hành, thao tác an toàn khi nâng hạ thiết bị bằng pa lăng	Pa lăng xích kéo loại thông dụng. Tải trọng kéo : 0,5 tấn÷2 tấn; -Chiều cao nâng : 2,5m ÷ 3m
9	Tời	Bộ	02	Dễ vận hành, thao tác an toàn khi nâng hạ thiết bị bằng tời.	Loại thông dụng : -Tải trọng: 50kg÷500kg ; -Công suất:0,5Kw÷2Kw
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
9.1	Tời điện;	Chiếc	01		
9.2	Tời quay tay	Chiếc	01		
10	Kích thủy lực	Chiếc	02	Dễ vận hành, thao tác an toàn khi nâng hạ thiết bị bằng kích.	-Tải trọng 2÷ 4tấn; -Nâng cao nhất: 285mm ÷ 375mm.
11	Mẫu so độ nhám	Bộ	01	Dễ so sánh nhận biết được cấp độ nhám chi tiết máy.	Mẫu bao gồm các cấp độ nhám thông dụng từ: 0,4μm ÷ 12,5 μm
12	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
12.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
12.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
13	Pan me	Bộ	01		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
13.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu

				đường kính lỗ thước của các chi tiết khi lắp ráp.	điều chỉnh độ chính xác của pan me
14	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng để đo kích thước mặt bằng lắp đặt máy	Thước lá: 500-1050mm
15	Căn lá	Bộ	06	Để sử dụng để kiểm tra chính xác khe hở lắp ghép mặt trượt.	Phạm vi đo: 0,01mm÷1mm; -Độ chia: 0,01÷0,05;
16	Đồng hồ so	Bộ	01	Đo được chính xác độ đảo, sai lệch vị trí tương quan.	-Độ chính xác 0,01÷0,02; -Phạm vi đo: 0÷12,7mm. - Đế gá có từ tính.
17	Dụng cụ tháo lắp.	Bộ	01	Sử dụng lắp ráp các mối ghép của đồ gá	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Tuốt nơ vít 2 cạnh.	Chiếc	06		Kích cỡ: 50÷200mm
17.2	Chìa vặn dẹt	Chiếc	06		Kích cỡ: 6÷30 mm.
17.3	Chìa vặn khâu	Chiếc	06		Kích cỡ: 6÷32 mm.
17.4	Chìa vặn lục lăng.	Chiếc	06		Kích cỡ: 4÷19mm.
18	Dụng cụ tháo lắp bằng khí nén	Bộ	03	Đảm bảo an toàn trong khi lắp ráp nâng cao.	Bộ dụng cụ gồm: - 1 Súng vặn bu lông - 8 đầu tuýp: - 1 đầu nối khí; Kèm theo nguồn khí nén.
19	Tông đồng	Bộ	06	Đảm bảo an toàn cho mỗi ghép khi lắp	Có thể tự chế tạo. - Kích thước : Ø20- Ø30mm; -Chiều dài: 150÷ 350mm
20	Búa cao su	Chiếc	06	Đảm bảo an toàn khi lắp mỗi ghép	Loại thông dụng, sẵn có trên thị trường.

					Trọng lượng: 450g÷1000g
21	Êtô song hành	Chiếc	03	Sử dụng thuận lợi, an toàn, kẹp chặt chắc chắn và ổn định.Sử dụng gá kẹp chi tiết.	-Kích thước Chiều dài của hàm ê tô: 150-200mm. -Có khả năng xoay ê tô theo các góc độ cần thiết.
22	Bàn máp	Chiếc	03	Sử dụng khi kiểm tra đồ gá.	Loại thông dụng, có kích thước: 400x 600
23	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp.	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.
24	Mũi khoan	Bộ	06	Đảm bảo khoan lỗ chính xác.	Mũi khoan tiêu chuẩn.Có đường kính $\leq \varnothing 14$.
25	Dụng cụ cắt ren	Bộ	02	Sử dụng khi cắt ren chi tiết phục vụ cho lắp ráp	
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
25.1	Ta rô	Bộ	06		-Đường kính ren: M4÷M16;
25.2	Bàn ren	Chiếc	06		-Có kèm theo tay quay .
26	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	02	Dễ sử dụng, đảm bảo cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	Chế tạo theo tiêu chuẩn.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	09		Chiều dài 300-350mm.
26.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	09		Lưỡi cắt tam giác
27	Máy vi tính	Chiếc	01	Trợ giúp cho giáo viên minh họa bài giảng	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường
28	Máy chiếu	Bộ	01	Dễ sử dụng, thuận lợi khi kết nối với máy tính để phóng to rõ nét minh họa cho bài giảng.	Loại thông dụng. Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens. -Màn chiếu min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 35. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT HỆ THỐNG
THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN CÔNG NGHIỆP**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 42

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Động cơ điện 1 pha	Chiếc	03	Thể hiện rõ nguyên lý làm việc động cơ 1 pha.	Động cơ điện không đồng bộ 1pha rôto ngắn mạch công suất tối đa: 3kW
2	Động cơ điện 3 pha	Chiếc	03	Thể hiện rõ nguyên lý làm việc động cơ 3 pha.	Công suất \leq 250kW
3	Động cơ nhiều tốc độ	Chiếc	03	Thể hiện rõ nguyên lý làm việc động cơ 3 pha.	Công suất: 0.45 - 40 KW; Số cấp tốc độ: 2, 3, 4; Cấp bảo vệ: IP54; Điện áp định mức: 380V;
4	Biến áp tự ngẫu	Chiếc	06	Thể hiện rõ nguyên lý làm việc động cơ 3 pha.	Biến áp tự ngẫu 3 pha; Công suất \leq : 180 KVA
5	Khoan điện cầm tay	Chiếc	06	Làm đúng thao tác, an toàn khi sử dụng thiết bị.	Loại thông dụng. Công suất 550-800 W;

6	Súng bắn vít	Chiếc	06	Làm đúng thao tác, an toàn khi sử dụng thiết bị lắp đặt .	Đầu vít: ¼” lục giác M4 – M 14 Bu lông Mômen lực: 90Nm Công suất: 230W ÷ 500 W.
7	Đồng hồ đo điện vạn năng	Bộ	03	Dễ sử dụng, quan sát khi đo, an toàn kiểm tra mạch điện	Loại thông dụng. Theo TCVN Đo được V, A, Ω
8	Bút thử điện	Chiếc	03	An toàn sử dụng để kiểm tra tình trạng có điện	Loại dụng cụ thông dụng trên thị trường.
9	Chìa vặn dẹt	Bộ	03	Dễ sử dụng, an toàn khi lắp ráp	Bộ dụng cụ thông dụng: Kích thước 6-30mm;
10	Tuốc nơ vít.	Bộ	03	Dễ sử dụng, an toàn khi lắp ráp .	Loại thông dụng. Mạ crôm, tay cầm bọc cao su, chống trơn trượt. Kích cỡ: 4-12mm.dài 50mm÷200mm
11	Kìm điện, kìm cắt dây điện	Bộ	03	An toàn sử dụng để cắt, xoắn dây điện	Loại dụng cụ thông dụng trên thị trường. Tay cầm bọc nhựa, cách điện tốt
12	Panel thực hành lắp đặt	Bộ	03	Sử dụng lắp các khí cụ điện trong mạch điều khiển	Các khí cụ điện dùng để thực hành lắp các mạch bài tập trong mô đun
13	Khí cụ điện	Bộ	03	Thể hiện cấu tạo, công dụng, lựa chọn các khí cụ điện thực hiện lắp đặt hệ thống điện điều khiển	Cầu dao 3 pha; Công tắc tơ (220-380)V - (22-40)A; Rơ le nhiệt 12-22A, rơ le trung

					gian 5-7A, rơ le thời gian Rơ le quá dòng, rơ le quá áp; Chuông điện; Biến trở công suất
14	Mô hình điều khiển tốc độ động cơ	Bộ	02	Giới thiệu các mạch điều khiển tốc độ động cơ; các phím chức năng; các ngõ vào, ra và cách kết nối.	Kích thước phù hợp để giảng dạy. Đảm bảo mỹ thuật
15	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của mô đun	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của mô đun
16	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của mô đun	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 AnsiLumens Phông chiếu $\geq 1,8m \times 1,2m$

**Bảng 36. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT MÁY BƠM**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 43

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bơm trục ngang	Chiếc	03	Sử dụng lắp đặt bơm an toàn , đúng yêu cầu kỹ thuật	Công suất: 2,2 Kw÷ 4Kw;
2	Bơm trục đứng	Chiếc	03	Sử dụng lắp đặt bơm an toàn , đúng yêu cầu kỹ thuật.	-Lưu lượng: 4,8 m ³ /h ÷80 m ³ /h; -Công suất: 1,8Kw ÷ 3Kw
3	Máy cắt ống	Chiếc	03	Vận hành đơn giản, an toàn. Cắt được ống đúng kích thước.	Loại thông dụng. cắt ống Ø10÷Ø115mm. Độ dày thành ống ≤ 8mm.
4	Máy ren ống	Chiếc	01	Sử dụng an toàn, cắt được ren ống đạt yêu cầu.	Loại thông dụng . Phạm vi ren ống: 16÷50mm; Ren ống nổi: 3/8÷2’’
5	Pa lăng	Chiếc	02	Dễ vận hành, thao tác an toàn khi nâng hạ bơm bằng pa lăng	Pa lăng xích kéo loại thông dụng. Tải trọng kéo : 0,5 tấn÷2 tấn; -Chiều cao nâng : 2,5m ÷ 3m
6	Tời	Chiếc	02	Dễ vận hành, thao tác an toàn khi nâng hạ bơm bằng tời.	Loại thông dụng tời đảo chiều điện. -Tải trọng: 50kg÷500kg ; -Công suất: 0,5Kw÷2Kw
7	Máy nâng	Chiếc	01	Dễ sử dụng, vận hành an toàn, khi nâng, vận chuyển thiết bị đến vị trí	Máy thông dụng để nâng chuyên các bộ phận máy.Tải trọng nâng: 100kg÷600kg ;

				lắp.	
8	Máy hàn	Bộ	01	Dễ sử dụng , an toàn hàn được mỗi hàn đạt yêu cầu khi lắp đặt máy bơm	Dòng hàn50÷250A; Độ dày vật hàn 1,5÷5mm. Kèm theo đầy đủ phụ kiện (Kim hàn, dây điện...)
9	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Dễ vận hành khoan được lỗ trên bê tông để thực hiện bài tập lắp đặt máy bơm.	Loại thông dụng. Côngsuất :500w ÷750w.
10	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Dễ sử dụng, an toàn khi thực hiện các bài tập lắp đặt máy bơm.	Luốicắt:125÷230mm Công suất: 850W÷2000W.
11	Ni vô	Chiếc	03	Kiểm tra , điều chỉnh cân bằng máy bơm khi lắp đặt	Khoảng đo: 200 x 200mm; Độ chính xác: 0,02mm/m
12	Máy thủy bình, kinh vĩ	Chiếc	02	Sử dụng để đo phẳng, góc, độ cao khi lắp đặt thiết bị	Loại thông dụng; Độ phóng đại tối đa: 24 ÷28 lần
13	Giá căng tâm, dọi	Bộ	06	Căn chỉnh được tâm máy bơm trùng tâm bệ khi lắp ráp bơm.	Loại thông dụng. Chế tạo theo tiêu chuẩn.
14	Thiết bị kiểm tra áp lực ống.	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý vận hành.Dễ sử dụng để đo lưu lượng nước trong ống kín	Loại thông dụng sẵn có trên thị trường.
15	Thước cặp	Chiếc	06	Sử dụng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	-Phạm vi đo: 0÷250mm; -Độ chính xác: 0,02 ;0.05;0,1mm.
16	Thước lá	Chiếc	09	Sử dụng để đo chi tiết trước khi lắp.	Loại thông dụng. Phạm vi đo:

					300÷500mm.
17	Thước cuộn thép	Chiếc	03	Dễ đo, đọc rõ kích thước cần đo.	Loại thông dụng . Phạm vi đo: 0÷3500mm.
18	Căn lá	Bộ	06	Dễ sử dụng để kiểm tra chính xác khe hở lắp ghép.	Độ chia: 0,01÷0,05;
19	Dụng cụ tháo lắp				Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			Sử dụng để lắp ráp mỗi ghép khi lắp đặt bom.	
19.1	Chìa vặn dẹt	Bộ	06		Kích cỡ: 6÷30 mm.
19.2	Chìa vặn khâu	Bộ	06		Kích cỡ: 6÷32 mm.
19.3	Chìa vặn lục lăng.	Bộ	06		Kích cỡ: 4÷19mm.
20	Tông đồng	Bộ	06	Đảm bảo an toàn cho mỗi ghép khi lắp	Kích thước : Ø20- Ø30mm; Chiều dài: 150÷ 350mm
21	Búa cao su	Chiếc	06	Sử dụng an toàn khi lắp mỗi ghép.	Loại thông dụng, sẵn có trên thị trường. Trọng lượng: 450g÷1000g
22	Búa nguội	Bộ	03	Sử dụng an toàn khi lắp ráp.	Trọng lượng : 500g÷700g
23	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp máy nâng chuyên	Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.
24	Mũi khoan	Bộ	06	Góc 2 phù hợp , đảm bảo khoan lỗ chính xác.	Mũi khoan tiêu chuẩn. Đường kính ≤ Ø14.
25	Bộ dụng cụ cắt ren.	Bộ	06	Sử dụng cắt ren các chi tiết lắp ráp	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

25.1	Bộ ta rô	Bộ	01		Đường kính ren: M4÷M16;
25.2	Bàn ren	Chiếc	01		Có kèm theo tay quay .
26	Bộ dao cạo kim loại.	Bộ	18	Cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
				<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>	
26.1	Dao cạo mặt phẳng	Bộ	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm.
26.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Lưỡi cắt tam giác.
27	Máy vi tính	Chiếc	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
28	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ sử dụng, kết nối với máy tính phóng to các hình minh họa hoặc mô phỏng trợ giúp cho giáo viên khi giảng dạy các bài giảng trong môđun	Loại thông dụng. Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 AnsiLumens. -Màn chiếu kích thước min: 1,8mx1,2m

Bảng 37. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): THỰC TẬP NGHỀ TIỆN

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 44

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy tiện vạn năng	Chiếc	06	Tiện được các bài tập trong mô đun theo đúng yêu cầu.	-Đường kính tiện trên băng: 330÷360mm -Động cơ trực chính:3Kw÷3,75Kw.
2	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	An toàn khi sử dụng. Mài sắc được dao tiện và các dụng cụ khác.	Kích thước đá: Ø250 ÷ Ø400 Công suất động cơ 1,5Kw÷3,5Kw.
3	Dao tiện	Bộ	06	Dễ gá lắp, đảm bảo độ cứng vững, độ sắc để tiện trụ trơn, trụ bậc, tiện côn đạt yêu cầu kỹ thuật.	Doa tiện ngoài đầu thẳng, cong gấn mũi dao hợp kim cứng.
4	Dũa	Chiếc	03	Sử dụng thuận tiện khi cần gia công sửa nguội.	Dụng cụ thông dụng. Dũa dẹt kích thước 200-300mm.
5	Cưa tay	Chiếc	03	Sử dụng thuận tiện khi cưa phôi	Khung cưa lắp được lưỡi cưa kích thước 250-300mm.
6	Mũi khoan	Bộ	06	Mài sửa được góc sắc đúng kỹ thuật.	Mũi khoan chuỗi trụ, chuỗi côn đường kính từ 8- 20mm
7	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng đo kích thước dài.	Các dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước từ: 0- 300mm;

8	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết.	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
8.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
8.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
9	Pan me	Bộ	01		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
9.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
9.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết .	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
10	Mũi tâm cố định	Chiếc	06	Sử dụng để so dao	Đủ độ cứng, đúng góc độ
11	Bầu cặp mũi khoan	chiếc	06	Kẹp chặt được mũi khoan trên máy tiện	Khả năng kẹp $\leq \varnothing 14$ mm
12	Máy vi tính	Chiếc	01	Sử dụng thiết bị trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường.
13	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Sử dụng cho giáo viên khi giảng dạy các bài giảng trong môđun	Loại thông dụng. Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 AnsiLumens. -Màn chiếu kích thước min: 1,8mx1,2m

**Bảng 38. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): NÂNG CAO HIỆU QUẢ CÔNG VIỆC**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí
Mã số mô đun : MĐ 45
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy tiện vạn năng	Chiếc	01	Đề xuất thay đổi phương án công nghệ phù hợp với điều kiện cụ thể để nâng cao năng suất máy.	-Đường kính tiện trên băng: 330mm÷360mm -Động cơ trực chính:3Kw÷3,75Kw.
2	Máy phay vạn năng	Chiếc	01	Đề xuất thay đổi phương án công nghệ phù hợp với điều kiện cụ thể để nâng cao năng suất máy.	-Công suất động cơ: 3,5Kw÷5,5Kw
3	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Đề xuất thay đổi phương án công nghệ phù hợp với điều kiện cụ thể để nâng cao năng suất máy.	-Đường kính lỗ khoan tối đa: Ø25mm÷Ø30mm
4	Máy tiện CNC	Chiếc	01	Sử dụng hiệu quả các loại trang thiết bị	-Đường kính tiện Max:Ø200÷ Ø230 -Công suất động cơ chính 1,5 Kw;
5	Máy phay CNC	Chiếc	01	Sử dụng hiệu quả các loại trang thiết bị	Kích thước bàn máy:800x420-1270x285; -Công suất động cơ: 5 ÷ 5,5 Kw;
6	Máy ép thủy lực	Chiếc	01	Đề xuất thay đổi phương án công nghệ phù hợp với điều kiện cụ thể để nâng cao năng suất máy.	Lực ép: 100KN÷300KN -Áp suất nén: 36÷50MPa -Hành trình: 150mm÷200mm

7	Máy mài hai đá	Chiếc	01	An toàn khi sử dụng mài sửa được các dụng cụ.	-Kích thước đá: Φ250 - Φ400 -Công suất động cơ 1,5Kw -3,5
8	Máy vi tính	Chiếc	01	Sử dụng thiết bị trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường.
9	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Sử dụng cho giáo viên khi giảng dạy các bài giảng trong môđun	Loại thông dụng. Cường độ chiếu sáng \geq 2500 AnsiLumens. -Màn chiếu kích thước min: 1,8mx1,2m

PHẦN B

**BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ
TỐI THIỂU CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ-ĐUN
BẮT BUỘC VÀ DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI
THIỂU CHO TỪNG MÔ-ĐUN TỰ CHỌN**

**Bảng 39. TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ
CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ ĐUN BẮT BUỘC**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp thực hành tối đa 18 sinh viên và lớp lý thuyết tối đa 35 sinh viên.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
I	NHÓM THIẾT BỊ AN TOÀN LAO ĐỘNG			
1	Trang bị bảo hộ lao động nghề nguội lắp ráp.	Bộ	01	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
1.1	Quần áo bảo hộ lao động	Bộ	01	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động
1.2	Mũ bảo hộ	Chiếc	01	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động.
1.3	Kính bảo hộ	Chiếc	01	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động.
1.4	Găng tay	Đôi	01	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động.
1.5	Giày bảo hộ	Đôi	01	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động.
2	Trang bị cứu thương	Bộ	01	Thông số kỹ thuật cơ bản của bộ trang bị được mô tả cụ thể như
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
2.1	Tủ kính	Chiếc	01	Tủ kính có biểu tượng chữ thập và kích thước phù hợp với vị trí lắp đặt.
2.2	Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo; Băng băng, gạc, cồn sát trùng	Bộ	01	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị y tế.
2.3	Cáng cứu thương	Chiếc	01	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị y tế.
2.4	Mô hình người dùng cho	Chiếc	01	Theo tiêu chuẩn TCVN về

	thực tập sơ cấp cứu nạn nhân			thiết bị y tế.
3	Phương tiện phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
3.1	Bình xịt bột khí CO2	Bình	03	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị phòng cháy chữa cháy.
3.2	Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	Bộ	01	
3.3	Xèng	Chiếc	03	
3.4	Cát đen	m ³	01	
4	Mô hình hệ thống an toàn điện	Bộ	01	Hệ thống được lắp đặt trên giá. Đảm bảo tính thẩm mỹ
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>			
4.1	Bảo vệ điện áp	Chiếc	01	
4.2	Bảo vệ dòng điện	Chiếc	01	
4.3	Bảo vệ lệch pha	Chiếc	01	
II	NHÓM THIẾT BỊ CƠ BẢN			
5	Máy thử độ cứng	Chiếc	01	-Độ chính xác theo tiêu chuẩn ISO 6508, -Thang độ cứng Rockwell A, B, C, F.
6	Máy thử kéo, nén, uốn vật liệu	Chiếc	01	Máy thử kéo, nén, uốn vạn năng thông dụng : -Lực kiểm tra: 0÷100KN; Khoảng cách đo căng: 200-600mm;
7	Máy thử xoắn vật liệu	Chiếc	01	-Mô men thử lớn nhất : 500N/m Sai số hiển thị mô men đo: ≤ ±1.0% -Đường kính của mẫu: 8-25mm
8	Máy soi tổ chức kim loại	Chiếc	01	Phương pháp soi ảnh : phản xạ, vùng sáng hội tụ, phân cực -Độ phóng đại tối đa: 1000x

9	Lò điện trở	Chiếc	01	Công suất 90Kw, nhiệt độ làm việc Max 1450°C.
10	Máy đo tọa độ không gian 3D	Chiếc	01	Loại tiếp xúc hoặc không tiếp xúc. Hành trình đo Max: Trục X: 460mm Trục Y: 510mm Trục Z: 420mm
11	Máy cắt đột	Chiếc	01	Loại nhỏ phù hợp với dạy nghề. -Khả năng cắt dày tối đa: 8mm -Lực đột tối thiểu: 360KG; -Công suất động cơ: 2,2Kw
12	Máy hàn hồ quang xoay chiều	Bộ	01	Dòng hàn: 50÷250A; Độ dày vật hàn 1,5÷5mm. Kèm theo đầy đủ phụ kiện (Kim hàn, dây điện)
13	Bộ cắt khí	Chiếc	01	Loại thông dụng, sẵn có trên thị trường.
14	Máy mài hai đá để bàn	Chiếc	01	Có tính an toàn cao, có hệ thống chắn bụi; -Kích thước đá: $\Phi 100 \div \Phi 250$ mm; -Công suất động cơ: 0,5÷1,5Kw.
15	Máy mài hai đá	Chiếc	01	Loại thông dụng phù hợp với dạy nghề. -Có tính an toàn cao, có hệ thống chắn bụi; -Kích thước đá: $\Phi 250 - \Phi 400$ -Công suất động cơ 1,5Kw - 3,5 Kw
16	Máy đánh bóng cầm tay	Chiếc	03	Loại thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường.Có công suất: 52W÷ 160W
17	Máy mài cầm tay	Chiếc	03	Công suất: 540÷1000w bằng điện hoặc khí nén
18	Máy mài cầm tay trục mềm	Chiếc	06	Loại thông dụng.Áp lực khí: ≤ 90 psi; Tốc độ tối đa:

				54.000vòng/phút;
19	Khoan điện cầm tay	Chiếc	06	Loại thông dụng, sẵn có trên thị trường. Công suất máy: 500- 650w.
20	Máy cắt bằng tay	Cái	01	Cắt thép tấm, thanh, thép ống; Công suất max: 2400 w
21	Máy cắt đòn bẩy	Cái	03	Cắt phôi có chiều dày đến 5mm
22	Bộ khuếch đại công suất	Bộ	03	Bộ khuếch đại gồm các thông số cơ bản sau: Dải tần Băng tần nghiệp dư 144 -148MHz; Chế độ FM/SSB/CW; Dòng điện 1 chiều DC 13.8V 24 A max;
23	Bộ thí nghiệm điện tử cơ bản	Bộ	03	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>			
23.1	Khối chỉnh lưu	Bộ	01	$I \geq 3A$, VAC =220V
23.2	Khối ổn áp	Bộ	01	$U = \pm 9VDC$
23.3	Khối khuếch đại	Bộ	01	$P \geq 3W$
23.4	Khối bảo vệ	Bộ	01	$P \geq 3W$
24	Máy hiện sóng	Chiếc	01	Có thông số cơ bản: Analog 40Mhz, kiểu hiển thị 2 kênh
25	Bộ khí cụ điện	Bộ	06	Loại thông dụng. Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị như sau:
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>			
25.1	Công tơ điện	Chiếc	01	Loại 1 pha, 3 pha dùng phổ biến trên thị trường.
25.2	Khởi động từ	Chiếc	01	Loại thông dụng phổ biến trên thị trường. Loại đơn, kép 4 cực phù hợp với thiết bị

25.3	Cầu dao điện	Chiếc	01	Loại thông dụng. cầu dao tự động hoặc cầu dao đảo.
25.4	Bộ bóng đèn: Sợi đốt, compac	Bộ	02	Thiết bị được chế tạo theo tiêu chuẩn U = 220V, f = 50Hz. Đui gài hoặc xoáy
25.5	Bộ đèn huỳnh quang	Bộ	02	Chấn lưu điện từ và chấn lưu điện tử, P ≥ 20W
26	Động cơ điện (1 pha, 3 pha)	Bộ	01	Có công suất tối đa: 3KW
27	Đồng hồ đo điện vạn năng	Chiếc	06	DCV: 0.1/0.5/2.5/10/50/250/1000 V ACV: 10/50/250/1000V DCA: 50μA/2.5/25/250mA Ω: x1/x10/x1K/x10K/x100K
III	NHÓM THIẾT BỊ CHUYÊN NGÀNH			
28	Máy tiện ren vít vạn năng	Chiếc	01	Công suất động cơ : 3KW÷5,5Kw.
29	Máy tiện CNC	Chiếc	01	-Đường kính tiện Max:Ø200÷ Ø230
30	Máy phay CNC	Chiếc	01	Công suất động cơ: 5 ÷ 5,5 Kw;
31	Máy phay vạn năng	Chiếc	01	Công suất động cơ: 3,5Kw÷5,5Kw
32	Máy doa	Chiếc	01	Đường kính lỗ doa: Ø39÷Ø60mm; Độ sâu lỗ doa lớn nhất: 160mm.
33	Máy mài mặt phẳng	Chiếc	01	Công suất lớn nhất 7,5kw.
34	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Đường kính khoan lớn nhất Ø25÷Ø30mm; Công suất động cơ khoảng 4,5KW.
35	Máy khoan bàn	Chiếc	03	Loại phổ biến và phù hợp trong các cơ sở dạy nghề: Đường kính khoan lớn nhất: Ø12÷Ø16mm.
36	Máy khoan cần	Chiếc	01	Đường kính khoan max: Ø30mm;

				Công suất động cơ khoảng 4,5KW.
37	Máy bào ngang	Chiếc	01	Hành trình bào ≤ 650 , Công suất động cơ trực chính $\leq 5KW$
38	Máy ép nguội trực vít	Chiếc	01	Lực ép 300÷630KN; -Hành trình ép 400÷600 mm.
39	Máy ép thủy lực	Chiếc	03	Lực ép: 100KN÷300KN Hành trình: 1550mm÷200mm.
40	Cưa máy	Chiếc	01	Khả năng cắt thép tròn đường kính 16÷50mm; cắt thép vuông 10÷25mm; Công suất: 0,37÷ 2,24 KW
41	Máy cắt	Chiếc	01	Cắt thép tấm, thanh, thép ống: Công suất: 2400 w
42	Máy cắt ren ống	Chiếc	01	Khả năng cắt: Ren ống 1/2''÷4'', Ren ống nối 3/8÷2''.
43	Máy uốn ống	Bộ	03	Máy uốn thép: Ma xØ32 Tiện dụng cho công việc lưu động.
44	Ni vô	Bộ	02	Loại dụng cụ thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
44.1	Ni vô thẳng	Chiếc	01	Độ chính xác: 0,02mm/m
44.2	Ni vô khung	Chiếc	01	Độ chính 0,05mm/m
45	Thước cầu	Chiếc	03	Khoảng đo: 3000; 5000; 6000
46	Máy kinh vĩ	Chiếc	01	Loại thông dụng; Độ phóng đại tối đa: 24 ÷28 lần
47	Máy thủy bình	Chiếc	01	Loại thông dụng; Độ phóng đại tối đa: 24 ÷28 lần
48	Giá căng tâm-Dọi	Bộ	03	Loại thông dụng. Chế tạo theo tiêu chuẩn

49	Máy cân bằng động	Chiếc	01	Trọng lượng chi tiết cân bằng từ 1-100kg; đường kính chi tiết max 700mm, độ nhạy 0,1-0,3gm.
50	Kích	Bộ	03	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
51.1	Kích răng	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
51.2	Kích vít	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷ 0,36 mét
51.3	Kích thủy lực	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
52	Pa lăng	Bộ	01	Pa lăng thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
52.1	Pa lăng kéo tay;	Chiếc	01	Tải trọng kéo : 0,5 tấn÷2 tấn;
52.2	Pa lăng điện	Chiếc	01	-Chiều cao nâng : 2,5m ÷ 3m
53	Tời	Bộ	01	
<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
53.1	Tời quay tay	Chiếc	01	-Tải trọng: 50kg÷ 500kg ; -Công suất: 0,5Kw÷ 2Kw
53.2	Tời điện	Chiếc	01	
54	Xe nâng	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 100kg÷600kg ;
55	Máy nén khí	Chiếc	01	-Áp suất khí nén: 8÷12Bar;
56	Máy làm sạch bằng khí nén	Chiếc	03	- Mức tiêu thụ không khí: 3 CFM. - Đầu khí vào: 1/4”.
57	Súng khí nén	Chiếc	06	-Có đường kính mũi Ø2mm; -Lưu lượng xả: 145L/min÷160L/min

				Có kèm theo nguồn khí nén.
58	Máy phun sơn	Chiếc	03	Độ rộng đầu phun: 1,5 mm; Dung tích bình chứa: 0,45 lít; Độ rộng phủ sơn: 25,5 cm
59	Máy gia nhiệt vòng bi	Chiếc	01	Đường kính gia nhiệt : d=Ø20÷Ø300 mm
60	Cầu thủy lực	Chiếc	01	Tải trọng nâng tối đa: 1,5 tấn
61	Máy khoan bê tông	Chiếc	03	Công suất (W): 650÷1500. Kèm theo mũi khoan.
62	Bơm thủy lực	Chiếc	03	Loại thông dụng dùng trong mạch thủy lực cơ bản Áp suất định mức 200 bar ÷ 250 bar.
63	Cụm bàn máy phay	Bộ	01	Bàn máy phay thông dụng, sử dụng rộng rãi trong các máy phay
64	Cụm trục chính máy phay	Bộ	01	Loại trục chính thông dụng, sử dụng rộng rãi trong các máy phay
65	Cụm trục chính máy doa	Bộ	01	Loại trục chính thông dụng, sử dụng rộng rãi trong các máy doa
66	Cụm trục chính mài	Bộ	01	Loại trục chính thông dụng, sử dụng rộng rãi trong các máy mài
67	Cơ cấu thay đổi tốc độ	Bộ	03	Loại thường được sử dụng điều khiển hộp tốc độ, tốc độ tiến máy công cụ.
IV	NHÓM DỤNG CỤ			
68	Thước cuộn	Chiếc	01	Các dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước từ: 0÷3000mm;
69	Thước lá	Chiếc	06	Các dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước: 0÷1000mm;
70	Thước đo sâu	Chiếc	03	Dụng cụ phổ thông. Độ

				chính xác: 0,05mm.
71	Thước cặp	Bộ	03	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
71.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03	Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
71.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01	Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
72	Pan me	Bộ	01	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
72.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
72.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
72.3	Pan me đo sâu	Chiếc	04	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
73	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	03	Loại dụng cụ thông dụng. Góc đo max: 360°
74	Thước kiểm phẳng	Chiếc	06	Kích thước theo tiêu chuẩn, dài tối thiểu: 125mm
75	Thước đo ren	Bộ	03	Phù hợp với tiêu chuẩn. Đường kính ren ≤16mm.
76	Ke góc	Chiếc	06	Dụng cụ thông dụng. Kích thước theo tiêu chuẩn. Góc ke: 90°÷120°
77	Compa	Bộ	02	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			

77.1	Com pa đo ngoài	Chiếc	01	Chiều dài: 150÷200mm; khoảng đo: 0÷100mm;
77.2	Com pa đo trong	Chiếc	01	Chiều dài: 150÷200mm; khoảng đo: 0÷100mm;
78	Bộ dưỡng cung	Bộ	02	Loại dụng cụ thông dụng. Có bán kính R3÷R100mm;
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
78.1	Đo cung trong	Bộ	01	
78.2	Đo cung ngoài	Bộ	01	
79	Dưỡng đo ren	Bộ	02	Loại dụng cụ thông dụng. Phù hợp với tiêu chuẩn. Đường kính ren ≤ M16mm
80	Bộ ca líp	Bộ	01	Loại dụng cụ thông dụng. Phạm vi đo ≤ 50 mm.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
80.1	Ca líp trực	Chiếc	01	
80.2	Ca líp lỗ	Chiếc	01	
81	Bộ đồng hồ so	Bộ	01	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
81.1	Đo ngoài	Chiếc	01	Khoảng so 0÷10mm. Độ chính xác: 0,01mm. Có giá đỡ, để có từ tính
81.2	Đo lỗ	Chiếc	01	Khoảng đo: 20÷100mm; Độ chính xác: 0,01mm.
82	Đồng hồ đo áp suất	Chiếc	03	Đo áp suất dầu: Khoảng đo: 0÷250bar
83	Căn mẫu	Bộ	01	Loại thông dụng. Theo TCVN -Số căn mẫu tối đa: 108 -Khoảng dao động: KT nhỏ nhất: 1,005, hàng chục là

				10mm
84	Bộ dao tiện	Bộ	01	Chế tạo thép gió hoặc mũi dao hợp kim
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
84.1	Dao tiện ngoài	Chiếc	01	
84.2	Dao lỗ	Chiếc	01	
84.3	Dao tiện ren	Chiếc	01	
85	Dao phay	Bộ	01	Bộ dao thông dụng, phù hợp giảng dạy. Chế tạo thép gió hoặc dao ghép gắn hợp kim cứng. Cắt gọt tốt
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
85.1	Dao phay mặt đầu	Chiếc	01	Đường kính dao tối đa: $\Phi 100\text{mm}$
85.2	Dao phay trụ	Chiếc	01	Đường kính dao tối đa: $\Phi 40\text{mm}$
85.3	Dao phay ngón	Chiếc	01	Đường kính dao tối đa: $\Phi 20\text{mm}$
86	Bộ dụng cụ gia công lỗ	Bộ	01	Bộ dao thông dụng, phù hợp giảng dạy. Cắt gọt tốt.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
86.1	Mũi khoan	Bộ	01	Mũi khoan kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính $\text{Ø}3\div\text{Ø}25\text{mm}$
86.2	Mũi khoét	Bộ	01	Mũi khoét trụ, côn kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính $\text{Ø}6\div\text{Ø}25\text{mm}$
86.3	Mũi doa	Bộ	01	Mũi doa tay hoặc máy kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính $\text{Ø}6\div\text{Ø}25\text{mm}$
87	Bộ dụng cụ cắt ren	Bộ	01	Bộ dao thông dụng, phù hợp giảng dạy. Cắt gọt tốt.
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>			
87.1	Ta rô	Bộ	01	Ta rô , bàn ren kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính ren $\leq 16\text{mm}$
87.2	Bàn ren	Bộ	01	

88	Bộ dụng cụ nghề điện	Bộ	01	Loại dụng cụ thông dụng trên thị trường.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
88.1	Bút thử điện	Chiếc	01	Thiết bị sử dụng theo tiêu chuẩn TCVN và an toàn điện
88.2	Kìm cắt dây các loại	Chiếc	01	Theo bộ nghề điện $U_{cd} \geq 1000V$
88.3	Kìm tuốt dây các loại	Chiếc	01	
89.4	Kìm điện	Chiếc	01	
89	Kéo cắt kim loại	Chiếc	06	Loại dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường. Cắt thép tấm dày <1mm
90	Cưa tay	Chiếc	18	Loại thông dụng trên thị trường
91	Dũa	Bộ	18	Loại thông dụng trên thị trường
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
91.1	Dũa dẹt	Chiếc	01	Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
91.2	Dũa tròn	Chiếc	01	Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
91.3	Dũa tam giác	Chiếc	01	Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
91.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01	Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
92	Bộ dụng cụ đục kim loại	Bộ	18	Chế tạo theo tiêu chuẩn Kích thước: 150÷200mm.
<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
92.1	Đục bằng	Chiếc	01	
92.2	Đục nhọn	Chiếc	01	
92.3	Đục cong	Chiếc	01	
93	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	18	Loại thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
93.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01	Chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài 300-350mm

93.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01	Chế tạo theo tiêu chuẩn. Lưỡi cắt tam giác.
94	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
94.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06	Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
94.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06	Chiều dài: 150÷ 300 mm Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
94.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02	Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
95	Bộ dụng cụ tháo lắp	Bộ	03	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
95.1	Clê lực	Bộ	02	-Dải lực đo: 3÷320Nm; -Chiều dài: 193÷600mm.
95.2	Chìa vặn dẹt	Bộ	02	Kích thước 6÷30mm.
95.3	Chìa vặn khầu	Bộ	01	Kích cỡ: 6÷32 mm
95.4	Mỏ lết	Chiếc	01	Kích thước: 250- 350mm
96	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	01	Dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường. Chế tạo theo tiêu chuẩn.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
96.1	Mũi vạch	Chiếc	06	Mài nhọn hai đầu.
96.2	Com pa vanh	Chiếc	06	Chế tạo theo tiêu chuẩn.. Mài nhọn hai đầu; Chiều dài 180 ÷ 220mm
96.3	Chấm dấu	Chiếc	06	Chế tạo theo tiêu chuẩn. Mài nhọn một đầu; Độ cứng đảm bảo
96.4	Thước vạch dấu	Chiếc	01	Dụng cụ phổ thông. Độ chính xác: 0,05mm. Độ cứng đảm bảo để vạch được đường nét
97	Bàn mấp	Chiếc	01	Kích thước 400÷ 1200mm; Chế tạo chính xác.

98	Búa gỗ xỉ	Chiếc	06	Búa gỗ xỉ cán liền bằng thép
99	Bộ dụng cụ kê đỡ	Bộ	03	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
99.1	Khối V đơn	Bộ	01	Mỗi bộ gồm 2 chiếc. Kích thước phù hợp trong giảng dạy: 60÷100mm; Chế tạo chính xác.
99.2	Khối D	Bộ	01	Mỗi bộ gồm 2 chiếc. Kích thước phù hợp trong giảng dạy; Chế tạo chính xác.
100	Tông đồng	Chiếc	06	Dụng cụ phù hợp để giảng dạy. Tông đồng các cỡ. - Kích thước: Ø20÷Ø30; -Chiều dài: 150÷350mm
101	Bảng tra lực xiết mối ghép ren	Bảng	01	Bảng ghi trị số lực xiết tương ứng với đường kính ren từ 6÷30mm. Kích thước bảng A0; cỡ chữ, màu sắc phù hợp, đảm bảo mỹ thuật.
102	Bàn tháo lắp	Chiếc	03	Kích thước phù hợp có thể xoay góc độ cần thiết và di chuyển trong xưởng dễ dàng.
103	Đe	Chiếc	03	Loại thông dụng, phù hợp giảng dạy. Trọng lượng tối đa 90kg
104	Búa nguội	Chiếc	06	Loại thông dụng. Loại 200g÷500g Cán chêm. chắc chắn
105	Vam uốn	Chiếc	06	Phụ thuộc kích thước tiết diện phôi uốn. Uốn được phôi có kích thước tiết diện < 20mm
106	Bộ dụng cụ tán đinh	Bộ	06	Tán đinh có đường kính ≤ 10mm. Lòng tán đinh có đường kính ≤ 10mm
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			

106.1	Khuôn đỡ	Chiếc	01	
106.2	Khuôn đột	Chiếc	01	
106.3	Khuôn chụp.	Chiếc	01	
107	Bộ dụng cụ kê đỡ	Bộ	03	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
107.1	Khối V đơn	Bộ	01	Mỗi bộ gồm 2 chiếc. Kích thước phù hợp trong giảng dạy: 60÷100mm; Chế tạo chính xác.
107.2	Khối D	Bộ	01	Mỗi bộ gồm 2 chiếc. Kích thước phù hợp trong giảng dạy; Chế tạo chính xác.
108	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Thiết bị sử dụng theo tiêu chuẩn TCVN và an toàn điện
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>			
108.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện	Bộ	01	Theo bộ nghề điện Ucd ≥ 1000V Kìm kích cỡ 150÷200mm. Tay cầm được bọc ghen nhựa.
108.2	Mỏ hàn xung	Chiếc	01	P ≥ 60W, U = 220V
108.3	Bút thử điện	Chiếc	01	U ≤ 500 V
108.4	Máy khò tháo chân linh kiện	Chiếc	01	Loại thông dụng trên thị trường
108.5	Ống hút thiếc	Chiếc	01	
108.6	Chìa vặn khẩu	Bộ	01	Kích cỡ: 6÷32 mm
109	Bút đo nhiệt độ	Chiếc	03	Loại thông dụng. - Dây nhiệt độ đo - 40°C ÷ +200 °C
110	Dụng cụ đo độ ồn	Chiếc	01	Thang đo dBA và dBC phù hợp để đo độ ồn ;
111	Súng bơm mỡ dùng một tay	Chiếc	06	Áp suất bơm ≤30 MPa.

112	Dụng cụ đóng vòng bi	Bộ	03	- Bộ Bao gồm 36 vòng đóng cho hơn 400 loại vòng bi - Búa hai đầu nhựa, bên trong có chì không tạo phản lực, tay nắm bọc cao su
113	Vam 3 châu	Bộ	02	Độ mở tối đa : Từ 40÷250mm
114	Búa tay	Chiếc	06	Trọng lượng 500g-1000g
115	Con Lăn	Chiếc	12	-Kích thước đường kính con lăn: $\varnothing 60 \div \varnothing 80$; - Chiều dài con lăn $L = 600 \div 800$.
116	Xà beng			Xà beng có kích thước chiều dài: 1000mm÷1200mm;
V	NHÓM ĐỒ GÁ			
117	Bàn gá chống tâm	Bộ	01	Chiều cao mũi chống tâm: 120÷150mm; Khoảng cách giữa hai mũi chống tâm: 300÷450 mm;
118	Bộ dụng cụ gá	Bộ	01	Phiên tỳ, chốt có kích thước tiêu chuẩn. Phù hợp để dạy nghề.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
118.1	Phiên tỳ	Chiếc	06	
118.2	Chốt tỳ	Chiếc	06	
118.3	Chốt gá	Chiếc	06	
119	Bộ đồ gá	Bộ	01	Phù hợp yêu cầu khi gia công
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
119.1	Đồ gá tiện	Bộ	01	Chủng loại phù hợp thông số kỹ thuật của máy.
119.2	Đồ gá phay	Bộ	01	

Có đủ các chi tiết định vị,

119.3	Đồ gá khoan	Bộ	01	kẹp chặt và dẫn hướng dao
120	Đồ gá uốn kim loại	Chiếc	03	Phụ thuộc hình dáng sản phẩm uốn. Gá được thổi có kích thước tiết diện < 20mm
121	Đồ gá hàn	Bộ	06	Một số đồ gá hàn để gá các chi tiết đơn giản khi hàn góc chữ T, hàn giáp mối
122	Ê tô máy	Bộ	03	Ê tô máy có kích thước hàm ê tô: 150÷250mm,
123	Êtô song hành	Chiếc	18	-Kích thước Chiều dài của hàm ê tô: 150÷200mm; -Có khả năng xoay ê tô theo các góc độ cần thiết.Kèm theo bàn nguội
124	Ê tô	Chiếc	03	-Kích thước chiều dài hàm ê tô : 150mm ÷ 245mm; - Độ mở hàm: 100mm ÷ 150mm;
125	Bầu cặp	Chiếc	06	Loại thông dụng. đường kính kẹp lớn nhất Ø16.
126	Mâm cặp (3 vấu, 4 vấu)	Bộ	03	Loại thông dụng, có kích thước phù hợp với máy tiện trong xưởng thực tập
VI	NHÓM MÔ HÌNH, MÔ PHỎNG			
127	Mô hình vật thật mối ghép cơ khí gồm:	Bộ	06	Đảm bảo tính thẩm mỹ, kích thước phù hợp với giảng dạy
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
127.1	Mối ghép ren	Chiếc	01	
127.2	Mối ghép then	Chiếc	01	
127.3	Mối ghép then hoa	Chiếc	01	
127.4	Mối ghép chốt	Chiếc	01	
127.5	Mối ghép đinh tán	Chiếc	01	

127.6	Mối ghép hàn	Chiếc	01	
128	Mô hình cắt bỏ chi tiết	Chiếc	10	Mặt cắt có sơn màu, thể hiện rõ cấu tạo bên trong của vật thể, dễ quan sát
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
128.1	Dạng bạc	Chiếc	01	
128.2	Dạng trục trơn	Chiếc	01	
128.3	Bánh răng	Chiếc	01	
128.4	Trục ren	Chiếc	01	
129	Mô hình cấu tạo mạng tinh thể kim loại	Bộ	01	Kích thước phù hợp để giảng dạy. Có thể tự chế tạo
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
129.1	Mạng tinh thể đơn	Chiếc	01	
129.2	Lập phương	Chiếc	01	
129.3	Lập phương lục diện	Chiếc	01	
130	Mô hình lắp ghép chi tiết dạng tròn xoay	Bộ	01	Các chi tiết đảm bảo tính chính xác về các yêu cầu kỹ thuật lắp ghép. Có thể mua hoặc tự chế tạo.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
130.1	Lắp lỏng	Chiếc	01	
130.2	Lắp trung gian	Chiếc	01	
130.3	Lắp chặt	Chiếc	01	
131	Mô hình thanh, dầm chịu lực	Chiếc	01	Kích thước gọn phù hợp với giảng dạy
132	Mô hình mô phỏng hệ lực phẳng	Chiếc	01	Kích thước phù hợp với giảng dạy
133	Mô hình các mối ghép	Bộ	06	Cắt bỏ ¼, thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
133.1	Mối ghép ren	Chiếc	1	
133.2	Mối ghép then	Chiếc	1	
133.3	Mối ghép đinh tán	Chiếc	1	
133.4	Mối ghép Chốt	Chiếc	1	
133.5	Mối ghép hàn	Chiếc	1	

134	Mô hình cơ cấu truyền chuyển động quay.	Bộ	01	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Cơ cấu có kích thước, màu sắc phù hợp trong dạy học, dễ tháo lắp, bảo quản.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
134.1	Cơ cấu bánh răng	Bộ	01	
134.2	Cơ cấu trục vít bánh vít	Bộ	01	
134.3	Cơ cấu đai truyền	Bộ	01	
134.4	Cơ cấu bánh ma sát	Bộ	01	
135	Mô hình máy biến áp 1 pha	Chiếc	01	Mô hình được cắt bỏ, sơn màu bố trí trên bảng
136	Mô hình máy biến áp 3 pha	Chiếc	01	Mô hình cắt bỏ, sơn màu gồm các thông số cơ bản: công suất tối thiểu 370W $U = 220VDC$ $P = 250VA;$ $U1 = 380V-Y;$ $U2 = 40V-Y$
137	Mô hình cắt bỏ động cơ điện	Bộ	01	Có công suất khoảng 0,37 KW, $U = 220V$
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>			
137.1	Động cơ điện 1pha	Chiếc	01	
137.2	Động cơ điện 3 pha	Chiếc	01	
138	Mô hình khuếch đại	Bộ	01	Mỗi bộ được chế tạo thành các board mạch được gắn trên bảng gỗ phíp. Phù hợp để giảng dạy
139	Mô hình mạch chỉnh lưu	Bộ	01	Mỗi bộ được chế tạo thành các board mạch được gắn trên bảng gỗ phíp.
140	Mô hình mạch tín hiệu xung	Bộ	01	Mạch được chế tạo gắn trên bảng gỗ phíp. Phù hợp để giảng dạy
141	Mô hình cơ cấu truyền động:	Bộ	01	Có kích thước phù hợp để thuận lợi sử dụng trong giảng dạy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
141.1	Bánh răng	Chiếc	01	
141.2	Bánh đai	Chiếc	01	

141.3	Trục vít- bánh vít	Chiếc	01	
141.4	Bánh lệch tâm	Chiếc	01	
141.5	Truyền thuỷ lực và khí nén	Chiếc	01	
141.6	vít me đai ốc bi	Chiếc	01	
142	Mô hình cơ cấu điều khiển, cơ cấu an toàn, cơ cấu phanh	Bộ	01	Có kích thước phù hợp để sử dụng trong giảng dạy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
142.1	Cơ cấu phanh, cỡ	Chiếc	01	
142.2	Cơ cấu an toàn	Chiếc	01	
143.3	Cơ cấu điều khiển	Chiếc	01	
144	Mô hình hệ thống thuỷ lực trong máy tiện	Chiếc	01	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề, bao gồm các bơm, các van điều chỉnh, điều khiển.
145	Mô hình hệ thống thuỷ lực trong máy Phay	Chiếc	01	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề, bao gồm các bơm, các van điều chỉnh, điều khiển.
146	Mô hình hệ thống thuỷ lực trong máy mài mặt phẳng	Chiếc	01	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề, bao gồm các bơm, các van điều chỉnh.
147	Mô hình sơ đồ máy búa khí nén	Chiếc	01	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề. Gồm các phần tử khí nén, tạo thành mạch khí nén điều khiển máy búa.
148	Mô hình sơ đồ máy ép khí nén	Chiếc	01	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề gồm các phần tử khí nén tạo thành mạch điều khiển máy ép.
149	Mô hình cầu trục	Chiếc	01	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề, bao gồm hệ thống điều khiển cầu trục nâng, hạ và di chuyển.
150	Mô hình mạch điện máy tiện	Chiếc	01	Mô hình có kích thước phù hợp trong giảng dạy, gồm:

				Mặt panel bằng vật liệu Alumin in màu các chỉ dẫn... Các thiết bị chính điều khiển máy tiện;
151	Mô hình mạch điện máy doa	Chiếc	01	Mặt panel bằng vật liệu Alumin in màu các chỉ dẫn và có đầy đủ các thiết bị chính điều khiển máy doa.
152	Mô hình sơ đồ mạch điện máy mài	Bộ	01	Mặt panel bằng vật liệu Alumin in màu các chỉ dẫn
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>			
152.1	Máy mài mặt phẳng	Chiếc	01	
152.2	Máy mài tròn trong	Chiếc	01	
152.3	Máy mài tròn ngoài	Chiếc	01	
153	Mô hình sơ đồ mạch điện cầu trục	Chiếc	01	Sử dụng thông dụng trong các trường nghề. Mặt panel bằng vật liệu Alumin in màu các chỉ dẫn...
154	Mô hình sơ đồ mạch điện băng tải	Chiếc	01	Sử dụng thông dụng trong các trường nghề. Mặt panel bằng vật liệu Alumin in màu các chỉ dẫn.
155	Mô hình sơ đồ mạch điện máy phay	Chiếc	01	Sử dụng thông dụng trong các trường nghề. Mặt panel bằng vật liệu Alumin in màu các chỉ dẫn.
156	Mô hình sơ đồ mạch điện máy khoan	Chiếc	01	Sử dụng thông dụng trong các trường nghề. Mặt panel bằng vật liệu Alumin in màu các chỉ dẫn.
157	Mô hình mối ghép ren.	Bộ	06	Các mối ghép được chế tạo theo tiêu chuẩn, có kích thước phù hợp với dạy nghề. Kèm theo các chi tiết chống nới mối ghép ren.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
157.1	Mối ghép Vít cấy	Chiếc	01	

157.2	Mối ghép Bu long - đai ốc	Chiếc	01	
157.3	Mối ghép Vít	Chiếc	01	
157.4	Mối ghép Vít me - đai ốc	Chiếc	01	
158	Mô hình mối ghép ổ lăn	Bộ	06	Kích thước theo tiêu chuẩn có : $d=\varnothing 15\div\varnothing 30$; kèm theo các chi tiết lắp trực truyền, gối đỡ và các chi tiết định vị ổ.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
158.1	Ổ đỡ	Chiếc	01	
158.2	Ổ đỡ chặn	Chiếc	01	
158.3	ổ chặn.	Chiếc	01	
159	Mối ghép ổ trượt	Bộ	06	Kích thước theo tiêu chuẩn có : $d=\varnothing 25\div\varnothing 40\text{mm}$; Có kèm theo các chi tiết lắp trực truyền gối đỡ và các chi tiết định vị ổ.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
159.1	Ổ trượt nguyên	Chiếc	01	
159.2	Ổ trượt ghép.	Chiếc	01	
160	Mô hình Bộ truyền bánh răng	Bộ	03	Chế tạo theo tiêu chuẩn, Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép của bộ truyền. Trục truyền; kèm theo các chi tiết lắp ổ trục; gối đỡ và các chi tiết định vị.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
160.1	Truyền bánh răng trụ	Chiếc	02	
160.2	Truyền bánh răng côn	Chiếc	01	
160.3	Truyền bánh vít- trục vít	Chiếc	01	

161	Mô hình Bộ truyền đai	Bộ	06	<p>Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép</p> <p>Bộ truyền theo tiêu chuẩn, Gồm :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bánh đai; - dây đai các loại - Trục truyền; - Ổ trục, gối đỡ - Chi tiết định vị kèm theo.
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>			
161.1	Đai thường;	Chiếc	01	
161.2	Đai nửa chéo;	Chiếc	01	
161.3	Đai chéo, góc	Chiếc	01	
162	Mô hình Bộ truyền bánh ma sát	Bộ	06	<p>Bộ truyền theo tiêu chuẩn, gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bánh ma sát ; - Trục truyền ; Ổ trục, gối đỡ và các chi tiết định vị kèm theo.
163	Phần mềm mô phỏng chi tiết lắp ghép	Phần mềm	01	Hình ảnh động thể hiện đặc tính mỗi lắp ghép, nguyên lý làm việc của chi tiết lắp ghép có 15 đến 20 chi tiết.
164	Phần mềm mô phỏng các phương pháp gia công	Bộ	01	Sử dụng phần mềm thích hợp tại thời điểm giảng dạy
165	Phần mềm mô phỏng thanh chịu lực chịu kéo, nén, uốn, xoắn	Bộ	01	Phần mềm phù hợp tại thời điểm giảng dạy.
166	Phần mềm mô phỏng làm việc các cơ cấu biến đổi chuyển động	Bộ	01	Phần mềm phù hợp tại thời điểm giảng dạy.
167	Phần mềm Aucad	Bộ	01	Phần mềm Aucad thông dụng tại thời điểm giảng dạy.
168	Phần mềm mô phỏng chi tiết lắp ghép	Phần mềm	01	Hình ảnh động thể hiện đặc tính mỗi lắp ghép, nguyên lý làm việc của chi tiết lắp ghép có 15 đến 20 chi tiết.
VII	NHÓM THIẾT BỊ PHỤ TRỢ			

169	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	35	Loại dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường và phù hợp giảng dạy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
169.1	Bút chì	Chiếc	01	
169.2	Thước kẻ	Chiếc	01	
169.3	Thước cong	Chiếc	01	
169.4	Com pa	Chiếc	01	
170	Chi tiết cơ khí	Bộ	06	Hình dáng chính xác, kích thước phù hợp giảng dạy. Các chi tiết được gắn trên bảng gỗ.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
170.1	Dạng bạc	Chiếc	01	
170.2	Dạng trục trơn	Chiếc	01	
170.3	Bánh răng	Chiếc	01	
170.4	Trục ren	Chiếc	01	
171	Chi tiết cơ khí dạng hộp	Bộ	03	Chính xác về kích thước, độ song song, vuông góc, độ nhám. Kích thước chi tiết phù hợp giảng dạy.
172	Chi tiết cơ khí dạng tròn xoay	Bộ	03	Chính xác về kích thước, độ tròn, trụ, đồng tâm. Kích thước phù hợp để giảng dạy và thực hành môn học
173	Chi tiết dạng mặt bích, định hình	Bộ	03	Chính xác hình dáng, độ nhám, kích thước chi tiết phù hợp giảng dạy.
174	Cơ cấu biến đổi chuyển động.	Bộ	01	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Cơ cấu có kích thước phù hợp trong dạy nghề, dễ tháo lắp, bảo quản.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
174.1	Vítme - Đai ốc.	Bộ	01	
174.2	Vítme - Đai ốc bi.	Bộ	01	
174.3	Bánh răng thanh răng.	Bộ	01	
174.4	Cơ cấu cu lít.	Bộ	01	

174.5	Cơ cấu cam	Bộ	01	
174.6	Tay quay truyền, thanh biên	Bộ	01	
175	Ổ trục - khớp nối	Bộ	06	Cơ cấu có kích thước phù hợp trong dạy học, dễ tháo lắp, bảo quản. cơ cấu thể hiện được kết cấu của mỗi ghép ổ trượt, ổ lăn, khớp nối.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
175.1	Ổ lăn	Chiếc	1	
175.2	Ổ trượt	Chiếc	1	
175.3	Khớp nối	Chiếc	1	
176	Bộ chi tiết cơ khí.	Bộ	02	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Có kích thước phù hợp để sử dụng trong giảng dạy, Mua hoặc tự chế tạo
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
176.1	Bu lông	Chiếc	03	
176.2	Đai ốc	Chiếc	03	
176.3	Bạc	Chiếc	03	
176.4	Trục	Chiếc	03	
176.5	Then bằng	Chiếc	03	
176.6	Bánh răng	Chiếc	03	
176.7	Lò so	Chiếc	03	
176.8	Mặt xích	Chiếc	03	
177	Bộ truyền xích	Bộ	03	Chế tạo theo tiêu chuẩn. Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép của bộ truyền
178	Cơ cấu bánh răng thanh răng.	Bộ	03	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
179	Cơ cấu vít me – Đai ốc	Bộ	03	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			

179.1	Cơ cấu Vít me-Đai ốc ren ;	Chiếc	01	
179.2	Cơ cấu Vít me-Đai ốc bi ;	Chiếc	01	
180	Cơ cấu cu lít gồm :			Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép, nguyên lý làm việc. Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
180.1	Cu lít lắc	Chiếc	01	
180.2	Cu lít quay	Chiếc	01	
181	Cơ cấu Cam cần đẩy	Bộ	03	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
182	Cơ cấu cam cần lắc	Bộ	03	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
183	Cơ cấu man	Bộ	03	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
184	Cơ cấu cóc	Bộ	03	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
185	Ống nối bằng mặt bích	Bộ	09	Kích thước ống tiêu chuẩn: Kèm theo mặt bích, bu lông và đai ốc.
186	Ống nối bằng 2 đầu ren	Bộ	09	Đường kính cốt thép Từ $\varnothing 22 \div \varnothing 36 \text{mm}$; -Đường kính ống nối Từ: $\varnothing 33 \div \varnothing 53 \text{mm}$; -Chiều dài nối ống: từ $54 \div 84 \text{mm}$; -Ren ống M22,5x2,5 \div M36,5 x3
187	Ống nối bằng khớp nối côn	Bộ	09	Có kích thước theo tiêu chuẩn .Gồm ống nối và khớp nối côn.
188	Cút ống nối	Chiếc	27	Có kích thước theo tiêu chuẩn .Gồm ống nối và cút ống nối.

189	Cơ cấu an toàn	Chiếc	06	Loại cơ cấu thông dụng , sử dụng trong máy tiện, phay, khoan. Cơ cấu bi an toàn, khớp nối an toàn.
190	Cơ cấu phanh hãm gồm:	Bộ	06	Loại cơ cấu thông dụng sử dụng trong máy công cụ. Chế tạo theo tiêu chuẩn.
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>			
190.1	Phanh má;	Chiếc	01	
190.2	Phanh đai;	Chiếc	01	
190.3	Phanh côn, đĩa	Chiếc	01	
191	Dụng cụ tháo lắp bằng khí nén	Bộ	03	Bộ dụng cụ gồm: - 1 Súng vận bu lông - 8 đầu tuýp; 1 đầu nối khí.Kèm theo nguồn khí nén.
192	Bo cắm chân linh kiện.	Chiếc	03	- Số lượng lỗ cắm ≥ 300 - Khoảng cách giữa 2 lỗ cắm: 2,54mm
193	Bộ khuếch đại công suất	Bộ	03	Bộ khuếch đại gồm các thông số cơ bản sau: Dải tần Băng tần nghiệp dư 144 -148MHz; Chế độ FM/SSB/CW; Dòng điện 1 chiều DC13.8V 24A max; Công suất phát 200W.Transistor tầng cuối SD1477 x 2;
194	Bàn vẽ kỹ thuật	Bộ	35	Bàn vẽ kỹ thuật khổ A2;Ao. Mặt bàn có thể điều chỉnh được độ nghiêng từ 0° ÷ 45° . Có tích hợp sẵn hệ thống đèn chiếu sáng, thanh đỡ dụng cụ vẽ.
195	Bàn thực hành thủy lực	Bộ	03	Kích thước bàn $\geq 1400 \times 1000$ mm; Có bể dầu và các ống dẫn để lắp đặt được các phần tử thủy lực tạo thành hệ thống thủy lực cơ bản
196	Bàn thực hành khí nén	Bộ	03	Kích thước bàn \geq

				1400x1000mm;
197	Bàn hàn đa năng	Chiếc	06	Thực hiện được các bài thực hành hàn cơ bản. Bàn hàn có ngăn kéo chứa xỉ hàn, ống đỡ que hàn, giá treo mỏ hàn, mặt nạ hàn, giá kẹp chi tiết hàn có điều chỉnh được độ cao phù hợp với người hàn và vị trí hàn.
198	Bàn nguội	Cái	02	Bàn bằng thép, chắc chắn, phía trước có lưới chắn phoi, có đê nhỏ và ngăn kéo
199	Bảng tương tác	Cái	01	Loại thông dụng có sẵn trên thị trường, phù hợp với giảng dạy. Kích thước 1200÷1500mm. Kèm theo đủ phụ kiện.
200	Máy in	Bộ	01	Sử dụng rộng rãi trên thị trường.
201	Máy chiếu vật thể	Bộ	01	Cường độ chiếu sáng \geq 2500 AnsiLumens
202	Máy vi tính	Bộ	01	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
203	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Cường độ chiếu sáng \geq 2500 AnsiLumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 40. MÔ ĐUN(TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT HỆ THỐNG THIẾT BỊ
ĐIỀU KHIỂN CÔNG NGHIỆP**

(Kèm theo bảng danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Nguội lắp ráp cơ khí cho các môn học, mô đun bắt buộc trình độ cao đẳng nghề)

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 42

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Động cơ điện 1 pha	Cái	03	Thể hiện rõ nguyên lý làm việc động cơ 1 pha. Để quan sát	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha rôto ngắn mạch công suất max: 3kw, điện áp 110V – 220V. Tốc độ 1500÷3000vg/ph
2	Động cơ điện 3 pha	Cái	03	Thể hiện rõ nguyên lý làm việc động cơ 3 pha. Để quan sát, vận hành an toàn	Công suất max: 250kw; điện áp 220V/3800V
3	Động cơ nhiều tốc độ	Cái	03	Thể hiện rõ nguyên lý làm việc động cơ 3 pha. Để quan sát, an toàn khi lắp đặt	Công suất: 0.45 ÷ 40 kw; Số cấp tốc độ: 2, 3, 4; Cấp bảo vệ: IP54; Điện áp định mức: 380V;
4	Biến áp tự ngẫu	Cái	06	Thể hiện rõ nguyên lý làm việc động cơ 3 pha. Để quan sát, an toàn khi lắp đặt	Biến áp tự ngẫu 3 pha; Công suất MAX: 180 KVA
5	Panel thực hành lắp đặt	Bộ	03	Sử dụng lắp các khí cụ điện trong mạch điều khiển	Các khí cụ điện dùng để thực hành lắp các mạch bài

					tập trong mô đun
6	Khí cụ điện	Bộ	03	Thể hiện cấu tạo, công dụng, lựa chọn các khí cụ điện thực hiện lắp đặt hệ thống điện điều khiển	Cầu dao 3 pha; Công tắc tơ (220÷380)V÷(22÷40)A; Rơ le nhiệt 12÷22A; Rơ le trung gian 5÷7A,
8	Mô hình điều khiển tốc độ động cơ	Bộ	02	Giới thiệu rõ nét các mạch điều khiển tốc độ động cơ; các phím chức năng; các ngõ vào, ra và cách kết nối.	Kích thước phù hợp để giảng dạy. Đảm bảo mỹ thuật

**Bảng 41. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT MÁY BƠM**

(Kèm theo bảng danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Nguội lắp ráp cơ khí cho các môn học, mô đun bắt buộc trình độ cao đẳng nghề)

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 43

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

T T	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bơm trục ngang	Chiếc	06	Thể hiện được rõ cấu tạo và các thông số cơ bản của bơm. Để lắp đặt bơm an toàn, đúng yêu cầu kỹ thuật.	Máy thông dụng, sẵn có trên thị trường. -Lưu lượng: 18 m ³ /h; Công suất: 2,2 Kw ÷ 4Kw;
2	Bơm trục đứng	Chiếc	06	Thể hiện được rõ cấu tạo và các thông số cơ bản của bơm. Để lắp đặt bơm an toàn, đúng yêu cầu kỹ thuật.	Máy thông dụng, sẵn có trên thị trường. -Lưu lượng: 4,8 m ³ /h ÷ 80 m ³ /h; -Công suất: 1,8Kw ÷ 3Kw;
3	Máy kiểm tra áp lực ống.	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý vận hành. Để sử dụng để đo lưu lượng nước trong ống kín	Loại thông dụng. Áp lực nước P ≤ 60bar.

DANH SÁCH HỘI ĐỒNG THẨM ĐỊNH
DANH MỤC THIẾT BỊ DẠY NGHỀ, NGHỀ NGUỘI LẮP RÁP CƠ KHÍ

Trình độ: Cao đẳng nghề

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

STT	Họ và tên	Trình độ	Chức vụ trong Hội đồng thẩm định
1	Ông Phạm Văn Bông	Tiến sỹ	Chủ tịch HĐTĐ
2	Ông Nguyễn Ngọc Tám	Kỹ sư	Phó Chủ tịch HĐTĐ
3	Ông Nguyễn Sỹ Lộc	Kỹ sư	Ủy viên thư ký
4	Ông Trần Văn Luyện	Thạc sỹ	Ủy viên
5	Ông Cù Xuân Chiều	Thạc sỹ	Ủy viên
6	Ông Nguyễn Công Thành	Kỹ sư	Ủy viên
7	Ông Phạm Xuân Hợp	Kỹ sư	Ủy viên

**BỘ LAO ĐỘNG THƯƠNG BINH
VÀ XÃ HỘI**

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

DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ NGUỘI LẮP RÁP CƠ KHÍ

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

Tên nghề: Ngụội lắp ráp cơ khí

Mã nghề: 40020101

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Năm 2011

MỤC LỤC

STT	Nội dung	Trang
1	Phần thuyết minh	3
	<i>Phần A: Danh mục thiết bị tối thiểu theo từng môn học, mô đun bắt buộc và theo từng mô đun tự chọn</i>	5
2	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vẽ kỹ thuật	6
3	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Dung sai lắp ghép	9
4	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vật liệu cơ khí	12
5	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cơ kỹ thuật	14
6	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Kỹ thuật Điện – Điện tử	15
7	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Thiết bị cơ khí	19
8	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Công nghệ kim loại	22
9	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Kỹ thuật an toàn và bảo hộ lao động	26
10	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Đo lường kỹ thuật	29
11	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Chuẩn bị cho lắp ráp và vận hành thiết bị	33
12	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Gia công các chi tiết bằng dụng cụ cầm tay	39
13	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Gia công các chi tiết có sự hỗ trợ của máy	46
14	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp ráp mạch điện cơ bản	50
15	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Hàn điện cơ bản	53
16	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp ráp và sửa chữa môi ghép ren , môi ghép then	56
17	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Tháo lắp , điều chỉnh và sửa chữa ổ trục (ổ trượt, ổ lăn)	61
18	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Tháo lắp và điều chỉnh bộ truyền bánh răng, bộ truyền xích	66
19	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Tháo lắp và điều chỉnh bộ truyền đai, bánh ma sát	70
20	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Tháo lắp và điều chỉnh cơ cấu biên đổi chuyển động	74

21	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp ráp và điều chỉnh các mối ghép của máy	79
22	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Nâng hạ, vận chuyển thiết bị bằng các phương pháp thủ công và cơ giới	83
23	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp đặt máy công cụ	85
24	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp đặt đường ống	89
25	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Lắp đặt hệ thống thiết bị điều khiển công nghiệp	92
26	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Lắp đặt máy bơm	95
27	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Thực tập nghề tiện	99
28	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Thực tập nghề phay, bào	101
29	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Thực tập nghề điện	105
	<i>Phần B: Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc và danh mục thiết bị tối thiểu cho từng mô đun tự chọn</i>	107
30	Tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc	108
31	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Lắp đặt hệ thống thiết bị điều khiển công nghiệp	134
32	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Lắp đặt máy bơm	136
33	Danh sách Hội đồng thẩm định danh mục thiết bị dạy nghề, nghề Nguội lắp ráp cơ khí	137

PHẦN THUYẾT MINH

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề, nghề Nguội lắp ráp cơ khí trình độ trung cấp nghề là danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề mà cơ sở dạy nghề phải có để tổ chức dạy và học cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, theo chương trình khung trình độ cao đẳng nghề nguội lắp ráp cơ khí đã được Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội ban hành kèm theo Thông tư số 28/2009/QĐ-BLĐTBXH ngày 05 tháng 08 năm 2009.

I. Nội dung danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề, nghề Nguội lắp ráp cơ khí, trình độ trung cấp nghề (quy định tại Điểm a, Khoản 2, Điều 2 của Thông tư)

1. Phần A: Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí theo từng môn học, mô đun bắt buộc và theo từng mô đun tự chọn, trình độ trung cấp nghề.

Chi tiết từ bảng 1 đến bảng 28, danh mục thiết bị tối thiểu cho từng môn học, mô đun bao gồm:

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

- Yêu cầu sự phạm của thiết bị.

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

2. Phần B: Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí, trình độ trung cấp nghề.

a) Bảng danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí cho các môn học mô đun bắt buộc, trình độ cao đẳng nghề (bảng 29).

Bảng danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí cho các môn học mô đun bắt buộc, trình độ cao đẳng nghề được tổng hợp từ các bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-đun bắt buộc. Trong bảng danh mục này:

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

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

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

b) Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí bổ sung cho từng mô-đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề.

Đây là danh mục thiết bị tối thiểu bổ sung theo từng mô đun tự chọn (từ bảng 30 đến bảng 34), dùng để bổ sung cho danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí cho các môn học mô đun bắt buộc, trình độ trung cấp nghề (bảng 29). Các mô đun: Thực tập nghề tiện, Thực tập phay, bào và Thực tập nghề

điện có các thiết bị trùng lặp hoàn toàn với danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí cho các môn học mô đun bắt buộc, trình độ trung cấp nghề.

II. Áp dụng danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí, trình độ trung cấp nghề

Các cơ sở dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí , trình độ trung cấp nghề đầu tư thiết bị dạy nghề theo:

1. Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí cho các môn học mô đun bắt buộc, trình độ cao đẳng nghề (bảng 39);

2. Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề nguội lắp ráp cơ khí bổ sung cho các mô-đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề (từ bảng 40 đến bảng 43). Đào tạo mô-đun tự chọn nào thì chọn danh mục thiết bị bổ sung tương ứng. Loại bỏ thiết bị trùng lặp giữa các mô-đun tự chọn.

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

PHẦN A
DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU THEO
TỪNG MÔN HỌC, MÔ-ĐUN BẮT BUỘC VÀ
THEO TỪNG MÔ-ĐUN TỰ CHỌN

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

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số môn học: MH 07

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật:	Bộ	35	Sử dụng dụng cụ để vẽ các bài trong môn học	Loại dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường và phù hợp giảng dạy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Bút chì	Chiếc	01		
1.2	Thước kẻ	Chiếc	01		
1.3	Thước cong	Chiếc	01		
1.4	Com pa	Chiếc	01		
2	Chi tiết cơ khí	Bộ	06	Có hình dáng các chi tiết rõ ràng để vẽ 3 hình chiếu và phân tích bản vẽ chi tiết cơ khí.	Hình dáng chính xác, kích thước phù hợp giảng dạy. Các chi tiết được gắn trên bảng gỗ.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Dạng bạc	Chiếc	01		
2.2	Dạng trục tron	Chiếc	01		
2.3	Bánh răng	Chiếc	01		
2.4	Trục ren	Chiếc	01		
3	Mô hình vật thật mối ghép cơ khí gồm:	Bộ	06	Thể hiện rõ đặc tính các mối ghép cơ bản thường dùng trong ngành cơ khí.	Đảm bảo tính thẩm mỹ, kích thước phù hợp với giảng dạy
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Mối ghép ren	Chiếc	01		

3.2	Mối ghép then	Chiếc	01		
3.3	Mối ghép then hoa	Chiếc	01		
3.4	Mối ghép chốt	Chiếc	01		
3.5	Mối ghép đỉnh tán	Chiếc	01		
3.6	Mối ghép hàn	Chiếc	01		
4	Mô hình cắt bỏ chi tiết	Chiếc	10	Thấy rõ được các chi tiết bên trong	Mặt cắt có sơn màu, thể hiện rõ cấu tạo bên trong của vật thể, dễ quan sát
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
4.1	Dạng bạc	Chiếc	01		
4.2	Dạng trục trơn	Chiếc	01		
4.3	Bánh răng	Chiếc	01		
4.4	Trục ren	Chiếc	01		
5	Phần mềm mô phỏng chi tiết lắp ghép	Phần mềm	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc sản phẩm lắp, hình dung hình dáng và vẽ tách các chi tiết	Hình ảnh động thể hiện đặc tính mỗi lắp ghép, nguyên lý làm việc của chi tiết lắp ghép có 15 đến 20 chi tiết.
6	Bảng tương tác	Cái	01	Hỗ trợ minh họa bài giảng, giáo viên thực hiện kỹ năng vẽ trên lớp	Loại thông dụng có sẵn trên thị trường, phù hợp với giảng dạy. Kích thước 1200÷1500mm. Kèm theo đủ phụ kiện.
7	Bàn vẽ kỹ thuật	Bộ	35	Sử dụng thuận tiện khi vẽ bản vẽ kỹ thuật.	Bàn vẽ kỹ thuật khổ A2;A0. Mặt bàn có thể điều chỉnh được độ nghiêng từ 0°÷45°. Có tích hợp sẵn hệ thống đèn chiếu sáng, thanh đỡ dụng cụ vẽ.

8	Máy chiếu vật thể	Bộ	01	Sử dụng để chiếu vật thể mẫu lên màn chiếu	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 AnsiLumens
9	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ giáo viên minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
10	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Hỗ trợ minh họa bài giảng, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 AnsiLumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 2.DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC DUNG SAI LẮP GHÉP**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 08

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 35 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy đo độ nhám	Chiếc	01	Dễ sử dụng, đo được độ nhám bề mặt khi gia công cơ khí	Phạm vi đo: Ra: 0.05 ÷ 10µm Rz : 0.1 ÷ 50µm Độ chính xác ±15%
2	Máy đo tọa độ không gian 3D	Chiếc	01	Vận hành đơn giản, kiểm tra chính xác hình dáng, kích thước, vị trí của chi tiết gia công.	Loại tiếp xúc hoặc không tiếp xúc. Hành trình đo max theo: trục X: 460mm trục Y: 510mm trục Z: 420mm
3	Thước lá	Chiếc	03	Giới thiệu cấu tạo, sử dụng thước lá	Các dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước từ: 0- 300mm;
4	Thước cặp	Chiếc	03	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý, sử dụng thước cặp trong nghề nguội lắp ráp.	Loại dụng cụ thông dụng. Phạm vi đo 0-300mm chính xác 0,1- 0,02mm; Hoặc thước cặp điện tử
5	Pan me	Chiếc	03	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý, sử dụng panme trong nghề nguội lắp ráp.	Loại dụng cụ thông dụng. Pan me đo ngoài: Giới hạn đo 0-50mm, chính xác 0,01mm; Đo trong: Giới hạn đo 13 -50mm, chính xác 0,01mm
6	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	03	Dễ sử dụng, quan sát khi đo	Loại dụng cụ thông dụng.

				các góc trong và ngoài	Góc đo max: 360°
7	Com pa đo	Chiếc	03	Dễ sử dụng, kiểm tra chính xác kích thước ngoài, kích thước lỗ	Loại dụng cụ thông dụng. Com pa đo trong 150-200, khoảng đo từ 20 - 100mm; Com pa đo ngoài 150-200, khoảng đo từ 10 - 100mm;
8	Dưỡng cung	Bộ	03	Dễ sử dụng, đo chính xác được các bán kính trong, ngoài thông dụng	Loại dụng cụ thông dụng. Dưỡng trong, ngoài có bán kính R3-R100mm;
9	Dưỡng đo ren	Bộ	03	Dễ sử dụng, đo chính xác được các bước ren tiêu chuẩn thông dụng	Loại dụng cụ thông dụng. Phù hợp với tiêu chuẩn. Đường kính ren \leq M16mm
10	Ca líp (Trục, lỗ)	Bộ	03	Nhận biết được các loại calíp trục, lỗ. Kiểm tra được các kích thước bề mặt trục, kích thước lỗ	Loại dụng cụ thông dụng. Đủ chủng loại, phạm vi đo \leq 50 mm.
11	Đồng hồ so (ngoài, đo lỗ)	Bộ	03	Hiểu được cấu tạo, công dụng Dễ sử dụng, quan sát khi kiểm tra độ phẳng, //, vuông góc, tròn...	Đo ngoài: Khoảng so 0 -10mm. Độ chính xác: 0,01mm. Có giá đỡ, để có từ tính Đo lỗ: Kích thước từ 20-100mm
12	Căn mẫu	Bộ	01	Hiểu được công dụng, sử dụng đúng thao tác, lựa chọn kích thước hợp lý để kiểm tra	Loại thông dụng. Theo TCVN -Số căn mẫu tối đa: 103 -Khoảng dao động: 1,005

13	Khối V	Bộ	03	Sử dụng gá đặt chi tiết mặt trụ ngoài khi thực hành kiểm tra sai lệch hình dáng, vị trí tương quan...	Loại thông dụng, thường dùng trong dạy nghề. Khối V đơn 1 bộ gồm 2 chiếc, kích thước từ 60-100mm
14	Bàn máp	Chiếc	03	Sử dụng gá đặt chi tiết, làm chuẩn khi thực hành kiểm tra sai lệch vị trí tương quan ...	Phù hợp để dạy nghề. Kích thước từ 400÷1200mm
15	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học.	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
16	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính để phóng to hình minh họa trên máy tính.	Cường độ chiếu sáng \geq 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m

**Bảng 3: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): VẬT LIỆU CƠ KHÍ**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 09

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy thử độ cứng	Chiếc	01	Minh họa được sự biến dạng của vật liệu dưới tác dụng của lực nén. Dễ sử dụng, an toàn.	-Độ chính xác theo tiêu chuẩn ISO 6508, -Thang độ cứng Rockwell A, B, C, F
2	Máy thử kéo, nén, uốn vật liệu	Chiếc	01	Minh họa được sự biến dạng của vật liệu dưới tác dụng của lực kéo, nén, uốn. Dễ sử dụng, an toàn.	Máy thử kéo, nén, uốn vạn năng thông dụng: -Lực kiểm tra: 0÷100KN; Khoảng cách đo căng: 200÷600mm; Có kèm theo bộ gá đo mẫu phẳng, tròn, bộ kiểm tra khả năng chịu nén, uốn.
3	Máy thử xoắn vật liệu	Chiếc	01	Minh họa được sự biến dạng của vật liệu dưới tác dụng của mômen xoắn. Dễ sử dụng, an toàn	-Mô men thử lớn nhất : 500N/m Sai số hiển thị mô men đo: $\leq \pm 1.0\%$ -Đường kính của mẫu: 8÷25mm
4	Máy soi tổ chức kim loại	Chiếc	01	Minh họa được cấu trúc của vật liệu. Dễ vận hành	Phương pháp soi ảnh : phản xạ, vùng sáng hội tụ, phân cực -Độ phóng đại tối đa: 1000x
5	Lò điện trở	Chiếc	01	Minh họa các kiến	Kiểu lò buồng điện

				thức về nhiệt luyện vật liệu. Dễ sử dụng thiết bị, an toàn.	trở. Kích thước làm việc lớn nhất lòng lò: 900mm; Công suất khoảng 90Kw, nhiệt độ làm việc Max 1450°C.
6	Máy mài hai đá để bàn	Chiếc	01	Phân biệt các loại kim loại đen bằng trực quan tia mài. An toàn khi sử dụng, vận hành thiết bị.	- Đảm bảo yêu cầu của nhà sản xuất. Có tính an toàn cao, có hệ thống chắn bụi; - Kích thước đá: $\Phi 100 \div \Phi 250$ - Công suất động cơ: $0,5 \div 1,5 \text{Kw}$
7	Mô hình cấu tạo mạng tinh thể kim loại	Bộ	01	Minh họa cấu trúc các loại mạng tinh thể đúng với từng loại vật liệu kim loại	Kích thước phù hợp để giảng dạy. Có thể tự chế tạo
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
7.1	Mạng tinh thể đơn	Chiếc	01		
7.2	Lập phương	Chiếc	01		
7.3	Lập phương lục diện	Chiếc	01		
8	Mẫu vật liệu	Bộ	01	Dễ nhận biết và phân loại các loại vật liệu cơ bản	Các mẫu vật liệu được gắn trên bảng gỗ phíp, kích thước phù hợp với giảng dạy
9	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ giáo viên minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
10	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 4: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): CƠ KỸ THUẬT**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 10

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Phần mềm mô phỏng thanh chịu lực chịu kéo, nén, uốn, xoắn	Bộ	01	Mô tả rõ nét trạng thái động thanh chịu lực kéo, nén, uốn, xoắn	Phần mềm phù hợp tại thời điểm giảng dạy.
2	Mô hình thanh, dầm chịu lực	Chiếc	01	Nhận biết và phân tích được các lực, mô men tác động lên thanh, dầm chịu lực. Dễ sử dụng & quan sát.	Kích thước gọn phù hợp với giảng dạy
3	Mô hình mô phỏng hệ lực phẳng	Chiếc	01	Mô tả rõ nét trạng thái động một vật chịu tác động của hệ lực phẳng	Kích thước phù hợp với giảng dạy
4	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học, kết hợp sử dụng phần mềm mô phỏng các thanh, dầm chịu lực.	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
5	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to hình minh họa các bài giảng của môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 5: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): KỸ THUẬT ĐIỆN – ĐIỆN TỬ**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 11

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Đồng hồ đo điện vạn năng	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, công dụng từng dụng cụ. Dễ quan sát, sử dụng để đo các thông số mạch điện	Loại dụng cụ thông dụng trên thị trường. DCV: 0.1/0.5/2.5/10/50/250/1000V ACV: 10/50/250/1000V DCA: 50 μ A/2.5/25/250mA Ω : x1/x10/x1K/x10K/x100K
2	Bộ dụng cụ nghề điện	Bộ	01	An toàn sử dụng để kiểm tra tình trạng có điện	Loại dụng cụ thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Bút thử điện	Chiếc	01		Thiết bị sử dụng theo tiêu chuẩn TCVN và an toàn điện
2.2	Kìm cắt dây các loại	Chiếc	01		Theo bộ nghề điện $U_{cd} \geq 1000V$
2.3	Kìm tuốt dây các loại	Chiếc	01		
2.4	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	01		
	Kìm điện	Chiếc	01		
3	Khí cụ điện bảo vệ	Bộ	01	Thể hiện cấu tạo, công dụng các loại khí cụ điện bảo vệ. Dễ sử dụng, an toàn	Bộ khí cụ điện thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

3.1	Cầu dao	Bộ	01		$I_{dm} \leq 40A$ $U_{dm} = 220/380VAC$ $I_{dm} \leq 10A$ $U_{dm} = 220/380VAC$
3.2	Công tắc	Bộ	01		$I_{dm} \leq 10A$ $U_{dm} = 220/380VAC$
3.3	Áp tô mát	Bộ	01		$I_{dm} = 5A \div 50A$
3.4	Công tắc tơ	Chiếc	02		$U_{LV} = 220/380V$; $I_{dm} = 12A \div 50A$
3.5	Role nhiệt	Chiếc	01		$I_{dm} = 12A \div 50A$ Hiệu chỉnh được dòng cắt
4	Mô hình máy biến áp 1 pha	Chiếc	01	Dễ quan sát, vận hành. Thể hiện cấu tạo, nguyên lý làm việc	Mô hình được cắt bỏ, sơn màu bố trí trên bảng
5	Mô hình máy biến áp 3 pha	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo bên trong, nguyên lý và cách đấu nối máy biến áp 3 pha. Dễ quan sát, vận hành	Mô hình cắt bỏ, sơn màu gồm các thông số cơ bản: công suất tối thiểu 370W $U = 220VDC$ $P = 250VA$; $U1 = 380V-Y$; $U2 = 40V-Y$
6	Mô hình cắt bỏ động cơ điện	Bộ	01	Thể hiện cấu tạo, nguyên lý làm việc. Dễ quan sát, vận hành.	Có công suất khoảng 0,37 KW, $U = 220V$
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
6.1	Động cơ điện 1 pha	Chiếc	01		
6.2	Động cơ điện 3 pha	Chiếc	01		
7	Máy hiện sóng	Chiếc	03	sử dụng, an toàn. Hiện thị rõ các dạng sóng trên màn hình máy hiện sóng.	Analog. Dải tần $\geq 40MHz$, hiện thị 2 kênh

8	Đồng hồ đo điện vạn năng	Bộ	03	Mặt số rõ, dễ sử dụng, an toàn khi đo các thông số kỹ thuật.	Loại dụng cụ thông dụng trên thị trường. DCV: 0.1/0.5/2.5/10/50/250/1000V ACV: 10/50/250/1000V DCA: 50 μ A/2.5/25/250mA Ω : x1/x10/x1K/x10K/x100K
9	Bộ thí nghiệm điện tử cơ bản	Bộ	03	Thể hiện cấu tạo, công dụng các linh kiện điện tử thông dụng; dễ nhận biết.	Bộ thí nghiệm gồm có : Module chân cắm lớn (Breadboard); linh kiện lắp ráp; Bộ nguồn ổn áp (0-
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
9.1	Khối chỉnh lưu	Bộ	01		$I \geq 3A$, $VAC = 220V$
9.2	Khối ổn áp	Bộ	01		$U = \pm 9VDC$
9.3	Khối khuếch đại	Bộ	01		$P \geq 3W$
9.4	Khối bảo vệ	Bộ	01		$P \geq 3W$
10	Bo cắm chân linh kiện.	Chiếc	03	Cắm các linh kiện, mạch điện tử cơ bản.	- Số lượng lỗ cắm ≥ 300 - Khoảng cách giữa 2 lỗ cắm: 2,54mm
11	Bộ khuếch đại công suất	Bộ	03	Dễ quan sát, vận hành an toàn.	Bộ khuếch đại gồm các thông số cơ bản sau: Dải tần Băng tần nghiệp dư 144 -148MHz; Chế độ FM/SSB/CW; Dòng điện 1 chiều DC13.8V 24A max; Công suất phát 200W.Transistor tầng cuối SD1477 x 2;
12	Mô hình khuếch đại	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý	Mỗi bộ được chế tạo thành các board mạch

				làm việc của mạch khuếch đại.	được gắn trên bảng gỗ phíp. Phù hợp để giảng dạy
13	Mô hình mạch chỉnh lưu	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc của mạch chỉnh lưu.	Mỗi bộ được chế tạo thành các board mạch được gắn trên bảng gỗ phíp.
14	Mô hình mạch tín hiệu xung	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc mạch ứng dụng. Dễ quan sát, vận hành.	Mạch được chế tạo gắn trên bảng gỗ phíp. Phù hợp để giảng dạy
15	Máy vi tính	Bộ	03	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
16	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính phóng to hình minh họa cho các bài giảng của môn học.	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 AnsiLumens Phông chiếu kích thước min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 6. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC(BẮT BUỘC): THIẾT BỊ CƠ KHÍ**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 12

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy tiện ren vít vạn năng	Chiếc	01	Thể hiện rõ các bộ phận, nguyên lý làm việc, thao tác sử dụng thiết bị an toàn	Công suất động cơ: 3Kw ÷ 3,75Kw
2	Máy phay vạn năng	Chiếc	01	Thể hiện rõ các bộ phận, nguyên lý làm việc, thao tác sử dụng thiết bị an toàn	Kích thước bàn máy max: 320x1300mm; Công suất động cơ: 3,5Kw ÷ 5,5Kw
3	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Thể hiện rõ các bộ phận, nguyên lý làm việc, thao tác sử dụng thiết bị an toàn	Đường kính lỗ khoan tối đa: Ø25 ÷ Ø30mm; Công suất động cơ: 1,5Kw ÷ 2,8Kw
4	Máy doa	Chiếc	01	Thể hiện rõ các bộ phận, nguyên lý làm việc, thao tác sử dụng thiết bị an toàn	Đường kính lỗ doa: Ø39 ÷ Ø60mm; Độ sâu lỗ doa max: 160mm.
5	Máy tiện CNC	Chiếc	01	Thể hiện rõ các bộ phận, nguyên lý làm việc máy tiện CNC.	-Đường kính tiện Max: Ø200 ÷ Ø230 -Công suất động cơ chính 1,5 Kw;
6	Máy phay CNC	Chiếc	01	Dễ sử dụng, hiệu quả cao đào tạo gia	Kích thước bàn máy: 800x420 ÷ 1270x285; Công suất động cơ: 5 ÷

				công trên máy phay CNC.	5,5 Kw;
7	Xe nâng	Chiếc	01	Để quan sát, vận hành an toàn khi nâng thiết bị lắp ráp	Loại xe nâng tay hoặc điện phù hợp trong giảng dạy. Tải trọng nâng tối thiểu 400kg; Hành trình nâng max: 800mm
8	Mô hình cơ cấu truyền động:	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc các cơ cấu truyền động trong máy công cụ.	Có kích thước phù hợp để thuận lợi sử dụng trong giảng dạy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
8.1	Bánh răng	Chiếc	01		
8.2	Bánh đai	Chiếc	01		
8.3	Trục vít-bánh vít	Chiếc	01		
8.4	Bánh lệch tâm	Chiếc	01		
8.5	Truyền thủy lực và khí nén	Chiếc	01		
8.6	vít me đai ốc bi	Chiếc	01		
9	Mô hình cơ cấu điều khiển, cơ cấu an toàn, cơ cấu phanh	Bộ	01	Thể hiện rõ chức năng, nguyên tắc hoạt động cơ cấu phanh, cũ, điều khiển, an toàn	Có kích thước phù hợp để sử dụng trong giảng dạy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
9.1	Cơ cấu phanh, cũ	Chiếc	01		
9.2	Cơ cấu an toàn	Chiếc	01		
9.3	Cơ cấu điều khiển	Chiếc	01		
10	Mô hình hệ thống thủy	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề,

	lực trong máy tiện			hoạt động, điều khiển của hệ thống.	bao gồm các bơm, các van điều chỉnh, điều khiển.
11	Mô hình hệ thống thủy lực trong máy Phay	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý hoạt động, điều khiển của hệ thống.	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề, bao gồm các bơm, các van điều chỉnh, điều khiển.
12	Mô hình hệ thống thủy lực trong máy mài mặt phẳng	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý hoạt động, điều khiển của hệ thống.	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề, bao gồm các bơm, các van điều chỉnh.
13	Mô hình sơ đồ máy búa khí nén	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm hoạt động, điều khiển của hệ thống.	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề. Gồm các phần tử khí nén, tạo thành mạch khí nén điều khiển máy búa.
14	Mô hình sơ đồ máy ép khí nén	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý hoạt động, điều khiển của hệ thống.	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề gồm các phần tử khí nén tạo thành mạch điều khiển máy ép.
15	Mô hình cầu trục	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý hoạt động, điều khiển của cầu trục nâng, hạ tải.	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề, bao gồm hệ thống điều khiển cầu trục nâng, hạ và di chuyển.
16	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng khi minh họa các bài giảng của môn học.	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
17	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính để phóng to hình minh họa trên máy tính.	Cường độ chiếu sáng \geq 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x1,2m

**Bảng 7: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): CÔNG NGHỆ KIM LOẠI**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 13

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy tiện ren vít vạn năng	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc, thao tác sử dụng thiết bị, độ chính xác gia công khi tiện.	Chiều cao tâm máy: 165÷190mm; Công suất động cơ : 3KW÷5,5Kw.
2	Máy phay vạn năng	Chiếc	01	Quan sát rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc, độ chính xác gia công khi phay.	Kích thước bàn máy Max:320 x1300mm; Công suất động cơ: 3,5Kw÷5,5Kw
3	Máy doa	Chiếc	01	Quan sát rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc, độ chính xác gia công khi doa lỗ	Đường kính lỗ doa: Ø39÷Ø60mm; Độ sâu lỗ doa lớn nhất: 160mm.
4	Máy mài mặt phẳng	Chiếc	01	Quan sát rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc, độ chính xác gia công khi mài	Diện tích bàn mài max 400x 1000mm; Công suất lớn nhất 7,5kw.
5	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Quan sát rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc; độ chính xác gia công khi khoan, khoét lỗ	Đường kính khoan max Ø25÷Ø30mm; Công suất động cơ khoảng 4,5KW.
6	Máy khoan cần	Chiếc	01	Quan sát rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc, độ chính xác gia công khi khoan lỗ	Đường kính khoan max: Ø30mm; Công suất động cơ khoảng 4,5KW.
7	Máy bào ngang	Chiếc	01	Quan sát rõ cấu tạo, nguyên lý làm	Hành trình bào ≤ 650, Công suất động cơ

				việc, độ chính xác gia công khi bào	trục chính $\leq 5KW$
8	Máy cắt đột	Chiếc	01	Quan sát rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc, độ chính xác gia công khi dập cắt (cắt hình, đột lỗ)	Khả năng cắt dây tối đa: 8mm Công suất động cơ tối đa: 2,2Kw
9	Máy hàn hồ quang xoay chiều	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo và nguyên lý làm việc, vận hành máy hàn thuận lợi, an toàn.	Dòng hàn: 50÷250A; Độ dày vật hàn 1,5÷5mm. Kèm theo đầy đủ phụ kiện (Kim hàn, dây điện...)
10	Bộ cắt khí	Chiếc	01	Quan sát rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc máy cắt khí	Loại thông dụng, sẵn có trên thị trường.
11	Bộ dao tiện	Bộ	01	Dễ quan sát, nhận biết cấu tạo và các thông số cắt gọt	Bộ dao thông dụng, phù hợp giảng dạy. Chế tạo thép gió hoặc mũi dao hợp kim
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Dao tiện ngoài	Chiếc	01		
11.2	Dao lỗ	Chiếc	01		
11.3	Dao tiện ren	Chiếc	01		
12	Dao phay	Bộ	01	Dễ quan sát, nhận biết cấu tạo và các thông số cắt gọt của dao phay mặt đầu, ngón.	Bộ dao thông dụng, phù hợp giảng dạy. Chế tạo thép gió hoặc dao ghép gắn hợp kim cứng. Cắt gọt tốt
12.1	Dao phay mặt đầu	Chiếc	01		Đường kính dao tối đa: $\Phi 100mm$
12.2	Dao phay trụ	Chiếc	01		Đường kính dao tối đa: $\Phi 40mm$
12.3	Dao phay ngón	Chiếc	01		Đường kính dao tối đa: $\Phi 20mm$
13	Bộ dụng cụ gia công lỗ	Bộ	01	Dễ quan sát, nhận biết cấu tạo và các thông số cắt gọt của các loại dụng	Bộ dao thông dụng, phù hợp giảng dạy. Cắt gọt tốt.

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			cụ cắt trên máy công cụ vạn năng.	
13.1	Mũi khoan	Bộ	01		Mũi khoan kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính $\varnothing 3 \div \varnothing 25 \text{mm}$
13.2	Mũi khoét	Bộ	01		Mũi khoét trụ, côn kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính $\varnothing 6 \div \varnothing 25 \text{mm}$
13.3	Mũi doa	Bộ	01		Mũi doa tay hoặc máy kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính $\varnothing 6 \div \varnothing 25 \text{mm}$
14	Bộ dụng cụ cắt ren	Bộ	01	<i>Mỗi bộ gồm:</i>	Dễ nhận biết cấu tạo và thông số cắt gọt của ta rô, bàn ren
14.1	Ta rô	Bộ	01		Bộ dao thông dụng, phù hợp giảng dạy. Cắt gọt tốt.
14.2	Bàn ren	Bộ	01		
15	Bộ đồ gá	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc để gá lắp phôi khi gia công trên máy, dễ quan sát, dễ vận hành.	Phù hợp yêu cầu khi gia công
15.1	Đồ gá tiện	Bộ	01		Chủng loại phù hợp thông số kỹ thuật của máy.
15.2	Đồ gá phay	Bộ	01		
15.3	Đồ gá khoan	Bộ	01		
16	Mô hình bộ khuôn đúc	Bộ	01	Nhận biết cấu tạo bộ khuôn đúc. Dễ quan sát.	Loại khuôn đúc sản phẩm đơn giản; kích thước chi tiết phù hợp giảng dạy.
17	Phần mềm mô phỏng các	Bộ	01	Mô tả rõ các phương pháp gia	Sử dụng phần mềm thích hợp tại thời

	phương pháp gia công			công áp lực, hàn, cắt, tiện, phay, bào, mài	điểm giảng dạy
18	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
19	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính để phóng to hình minh họa của máy tính.	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phòng chiếu min: 1,8m x 1,2m

Bảng 08. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC):
KỸ THUẬT AN TOÀN VÀ BẢO HỘ LAO ĐỘNG

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MH 14

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Trang bị bảo hộ lao động nghề nguội lắp ráp.	Bộ	01	Dễ sử dụng, phù hợp và đảm bảo an toàn.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Quần áo bảo hộ lao động	Bộ	01	Sử dụng khi thực hành các mô đun	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động
1.2	Mũ bảo hộ	Chiếc	01	Hướng dẫn sử dụng khi thực hành mài dụng cụ, mài vật liệu trong các bài tập	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động.
1.3	Kính bảo hộ	Chiếc	01		Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động.
1.4	Găng tay	Đôi	01	Hướng dẫn sử dụng khi thực hành các mô đun	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động.
1.5	Giày bảo hộ	Đôi	01	Hướng dẫn sử dụng khi thực hành các mô đun	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động.
2	Trang bị cứu thương	Bộ	01	Dễ sử dụng, phù hợp khi thực hành sơ cứu nạn nhân.	Thông số kỹ thuật cơ bản của bộ trang bị được mô tả cụ thể như
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Tủ kính	Chiếc	01	Sử dụng để đựng các dụng cụ sơ cứu	Tủ kính có biểu tượng chữ thập và kích thước phù hợp

					với vị trí lắp đặt.
2.2	Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo; Băng băng, gạc, cồn sát trùng	Bộ	01	Sử dụng để sơ cứu người bị tai nạn lao động trong khi làm việc	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị y tế.
2.3	Cáng cứu thương	Chiếc	01	Sử dụng để di chuyển người bị tai nạn lao động trong khi làm việc	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị y tế.
2.4	Mô hình người dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành sơ cứu người bị tai nạn lao động	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị y tế.
3	Phương tiện phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Bình xịt bọt khí CO2	Bình	03	Dễ sử dụng và đảm bảo an toàn, chữa cháy tốt.	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị phòng cháy chữa cháy.
3.2	Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	Bộ	01		
3.3	Xẻng	Chiếc	03		
3.4	Cát đen	m ³	01		
4	Mô hình hệ thống an toàn điện	Bộ	01	Minh họa bài giảng an toàn điện. Dễ thao tác, sử dụng an toàn; dễ quan sát.	Hệ thống được lắp đặt trên giá. Đảm bảo tính thẩm mỹ
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
4.1	Bảo vệ điện áp	Chiếc	01		
4.2	Bảo vệ dòng điện	Chiếc	01		
4.3	Bảo vệ lệch pha	Chiếc	01		
5	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị

				đạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học	trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
6	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính phóng to hình minh họa cho các bài giảng của môn học.	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu kích thước min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 09. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): ĐO LƯỜNG KỸ THUẬT**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 15

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Thước cuộn	Chiếc	01	Giới thiệu cấu tạo, sử dụng thước cuộn	Các dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước từ: 0÷3000mm;
2	Thước lá	Chiếc	06	Giới thiệu cấu tạo, sử dụng thước lá	Các dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước: 0÷1000mm;
3	Thước cặp	Bộ	03	Sử dụng thước cặp trong nghề nguội lắp ráp.	Loại dụng cụ thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
3.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
3.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
4	Pan me	Bộ	01		
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
4.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng khi cần đo chính xác kích thước ngoài của chi tiết	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
4.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý, sử dụng khi cần đo chính xác kích thước lỗ của chi	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me

				tiết	
4.3	Pan me đo sâu	Chiếc	04	Sử dụng đo chính xác kích thước chiều sâu của chi tiết	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
5	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	03	Giới thiệu cấu tạo, công dụng, sử dụng đo góc trong và góc ngoài.	Loại dụng cụ thông dụng. Góc đo max: 360°
6	Compa	Bộ	02	Sử dụng để đo nhanh kích thước ngoài, trong của chi tiết.	Loại dụng cụ thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
6.1	Com pa đo ngoài	Chiếc	01		Chiều dài: 150÷200mm; khoảng đo: 0÷100mm;
6.2	Com pa đo trong	Chiếc	01		Chiều dài: 150÷200mm; khoảng đo: 0÷100mm;
7	Dưỡng đo ren	Bộ	02	Giới thiệu cấu tạo, công dụng sử dụng, đo chính xác được các bước ren tiêu chuẩn thông dụng	Loại dụng cụ thông dụng. Phù hợp với tiêu chuẩn. Đường kính ren \leq M16mm
8	Bộ ca líp	Bộ	01	Nhận biết được các loại calíp trục, lỗ. Kiểm tra được các kích thước bề mặt trục, kích thước lỗ	Loại dụng cụ thông dụng. Phạm vi đo \leq 50 mm.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
8.1	Ca líp trục	Chiếc	01		
8.2	Ca líp lỗ	Chiếc	01		

9	Bộ đồng hồ so	Bộ	01		
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
9.1	Đo ngoài	Chiếc	01	Giới thiệu cấu tạo, công dụng, sử dụng khi kiểm tra độ phẳng, //, vuông góc, tròn... của chi tiết.	Khoảng so 0÷10mm. Độ chính xác: 0,01mm. Có giá đỡ, để có từ tính
9.2	Đo lỗ	Chiếc	01		Khoảng đo: 20÷100mm; Độ chính xác: 0,01mm.
10	Thước đo ren	Bộ	03	Dễ sử dụng, đo chính xác được các bước ren tiêu chuẩn thông dụng	Loại dụng cụ thông dụng. Chính xác: 0,01 mm Phù hợp với tiêu chuẩn. Đường kính ren ≤16mm. Ren hệ mét, ren Anh
11	Căn mẫu	Bộ	01	Hiểu được công dụng, sử dụng đúng thao tác, lựa chọn kích thước hợp lý để kiểm tra	Loại thông dụng. Theo TCVN Số căn mẫu tối đa: 108
12	Ni vô	Bộ	02	Dùng để kiểm tra thẳng bằng chi tiết lắp; Dễ sử dụng, quan sát	Loại dụng cụ thông dụng
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
12.1	Ni vô thẳng	Chiếc	01		Độ chính xác: 0,02mm/m
12.2	Ni vô khung	Chiếc	01		Độ chính 0,05mm/m
13	Thước cầu	Chiếc	03	Dễ sử dụng để đo phẳng độ cao khi lắp đặt thiết bị	Khoảng đo: 3000; 5000; 6000
14	Máy kính vĩ	Chiếc	01	Dễ sử dụng để đo phẳng, góc, độ cao khi lắp đặt thiết bị	Loại thông dụng; Độ phóng đại tối đa: 24 ÷28 lần

15	Máy thủy bình	Chiếc	01	Dễ sử dụng để đo phẳng, góc, độ cao khi lắp đặt thiết bị	Loại thông dụng; Độ phóng đại tối đa: 24 ÷ 28 lần
16	Khối D	Bộ	03	Sử dụng gá đặt chi tiết hình hộp khi thực hành kiểm tra sai lệch hình dáng, vị trí tương quan...	Loại thông dụng, kích thước phù hợp trong dạy nghề. Một bộ gồm 2 chiếc
17	Khối V	Bộ	03	Sử dụng gá đặt chi tiết mặt trụ ngoài khi thực hành kiểm tra sai lệch hình dáng, vị trí tương quan...	Loại thông dụng, thường dùng trong dạy nghề. Khối V đơn 1 bộ gồm 2 chiếc, kích thước từ 60 ÷ 100mm
18	Bàn gá chống tâm	Bộ	01	Sử dụng gá đặt chi tiết khi thực hành kiểm tra sai lệch độ tròn, trụ, độ ô van...	Phù hợp để dạy nghề. Chiều cao mũi chống tâm: 120 ÷ 150mm; Khoảng cách giữa hai mũi chống tâm: 300 ÷ 450 mm;
19	Bàn máp	Chiếc	03	Sử dụng gá đặt chi tiết, làm chuẩn khi thực hành kiểm tra sai lệch vị trí tương quan ...	Phù hợp để dạy nghề. Kích thước từ : 400 ÷ 1200mm
20	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học.	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường
21	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính để phóng to hình minh họa trên máy tính.	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 10. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): CHUẨN BỊ CHO LẮP RÁP
VÀ VẬN HÀNH THIẾT BỊ**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 16

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy mài hai đá	Chiếc	01	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị	Kích thước đá: $\Phi 250 \div \Phi 400$ mm. Công suất động cơ: 1,5Kw÷3,5Kw
2	Máy mài cầm tay	Chiếc	03	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị	Công suất: 540÷1000w bằng điện hoặc khí nén
3	Máy đánh bóng cầm tay	Chiếc	03	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị Sử dụng đánh bóng chi tiết	Loại thông dụng, sẵn có trên thị trường. Công suất 52w÷160w
4	Khoan điện cầm tay	Chiếc	03	Dễ sử dụng để khoan lỗ nhỏ, an toàn.	Công suất: 500÷650w.
5	Kích	Bộ	03	Sử dụng để thực hành lắp ráp cơ cấu nâng	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
5.1	Kích răng	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
5.2	Kích vít	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷0,36 mét
5.3	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m

6	Thước cuộn	Chiếc	03	Sử dụng thước cuộn để đo các kích thước chuẩn bị cho lắp ráp	Dụng cụ thông dụng. Phạm vi đo từ 0÷30m
7	Thước lá	Chiếc	03	Sử dụng thước lá khi đo các kích thước	Dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước từ: 0÷1000mm;
8	Thước cặp	Bộ	03	Sử dụng thước cặp khi thực hành đo các kích thước chuẩn bị cho lắp ráp	Loại dụng cụ thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
8.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
8.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
9	Pan me	Bộ	01		
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
9.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước ngoài chi tiết đo.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
9.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước lỗ chi tiết đo.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
9.3	Pan me đo sâu	Chiếc	04	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước chiều sâu chi tiết đo	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
10	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	03	Dễ sử dụng, Đọc chính xác	Loại dụng cụ thông dụng.

				khi đo các góc trong và ngoài chi tiết	Góc đo max: 360°
11	Bộ đồng hồ so	Bộ	01	Dễ sử dụng, quan sát khi kiểm tra độ phẳng, //, vuông góc, tròn, trụ.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Đo ngoài	Chiếc	01		Khoảng so 0÷10mm. Độ chính xác: 0,01mm. Có giá đỡ, để có từ tính
11.2	Đo lỗ	Chiếc	01		Khoảng đo: 20÷100mm; Độ chính xác: 0,01mm.
12	Thước đo sâu	Chiếc	03	Dễ sử dụng và quan sát, kiểm tra chính xác kích thước chiều sâu lỗ.	Dụng cụ phổ thông. Độ chính xác: 0,05mm.
13	Ni vô	Bộ	02	Dùng để kiểm tra thẳng bằng chi tiết lắp; Dễ sử dụng, quan sát	Loại dụng cụ thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Ni vô thẳng	Chiếc	01		Khoảng đo: 200 x 200mm; Độ chính xác: 0,02mm/m
13.2	Ni vô khung	Chiếc	01		Khoảng đo: 200 x 200mm; Độ chính 0,05mm/m
14	Kéo cắt kim loại	Chiếc	06	Dễ sử dụng, đảm bảo cắt chính xác các loại vật liệu tấm.	Loại dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường. Cắt thép tấm dày <1mm
15	Dũa	Bộ	18	Phù hợp để thực hiện các bài giảng về cấu tạo, thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

15.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
15.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
15.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
15.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
16	Bộ dụng cụ đục kim loại	Bộ	18	Đảm bảo an toàn khi sử dụng để đục lượng dư.	Chế tạo theo tiêu chuẩn Kích thước: 150÷200mm.
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
16.1	Đục bằng	Chiếc	01		
16.2	Đục nhọn	Chiếc	01		
16.3	Đục cong	Chiếc	01		
17	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	18	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị	Loại thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài 300-350mm
17.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Lưỡi cắt tam giác.
18	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp thiết bị.	-Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
18.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
18.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
19	Bộ dụng cụ tháo lắp	Bộ	03		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Clê lực	Bộ	02	Dễ sử dụng, đo lực vận chính	-Dải lực đo: 3÷320Nm; -Chiều dài:193÷600mm.

				xác.	
19.2	Chìa vặn dẹt	Bộ	02	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị. An toàn khi sử dụng	Kích thước 6÷30mm.
19.3	Chìa vặn khâu	Bộ	01	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp. An toàn khi sử dụng	Kích cỡ: 6÷32 mm
19.4	Mỏ lét	Chiếc	01	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị.	Kích thước: 250- 350mm
20	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	01	Dễ sử dụng, đảm bảo an toàn, vạch dấu chính xác.	Dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường. Chế tạo theo tiêu chuẩn.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Mũi vạch	Chiếc	06		Mài nhọn hai đầu.
20.2	Com pa vạch	Chiếc	06	Dễ sử dụng, vạch dấu chính xác, rõ nét các đường tròn, cung lượn.	Chế tạo theo tiêu chuẩn.. Mài nhọn hai đầu; Chiều dài 180 ÷ 220mm
20.3	Chấm dấu	Chiếc	06	Dễ sử dụng, đảm bảo an toàn, chấm dấu chính xác	Chế tạo theo tiêu chuẩn.Mài nhọn một đầu; Độ cứng đảm bảo
20.4	Thước vạch dấu	Chiếc	01	Dễ sử dụng và quan sát, vạch dấu chính xác.	Dụng cụ phổ thông. Độ chính xác: 0,05mm. Độ cứng đảm bảo để vạch được đường nét
20.5	Bàn máp	Chiếc	01	Đỡ phôi, làm chuẩn khi kiểm tra, vạch dấu	Kích thước 400÷1200mm; Chế tạo chính xác.
21	Búa nguội	Chiếc	06	An toàn khi sử dụng trong các bài thực hành	Loại thông dụng. Loại 200g÷500g

				của mô đun.	Cán chêm. chắc chắn
22	Bộ dụng cụ kê đỡ	Bộ	03		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
22.1	Khối V đơn	Bộ	01	Sử dụng giá phơi trụ	Mỗi bộ gồm 2 chiếc. Kích thước phù hợp trong giảng dạy: 60÷100mm; Chế tạo chính xác.
22.2	Khối D	Bộ	01	Sử dụng đỡ phơi dạng hộp	Mỗi bộ gồm 2 chiếc. Kích thước phù hợp trong giảng dạy; Chế tạo chính xác.
23	Tông đồng	Chiếc	06	Sử dụng cho công tác chuẩn bị tháo lắp các chi tiết và bộ phận của máy; Dễ sử dụng và quan sát	Dụng cụ phù hợp để giảng dạy. Tông đồng các cỡ. - Kích thước: Ø20÷Ø30; - Chiều dài: 150÷350mm
24	Bảng tra lực xiết mỗi ghép ren	Bảng	01	Tra cứu nhanh, chính xác lực xiết khi xiết mỗi ghép ren.	Bảng ghi trị số lực xiết tương ứng với đường kính ren từ 6÷30mm. Kích thước bảng A0; cỡ chữ, màu sắc phù hợp, đảm bảo mỹ thuật.
25	Bàn tháo lắp	Chiếc	03	Thuận lợi khi lắp ráp thiết bị.	Kích thước phù hợp có thể xoay góc độ cần thiết và di chuyển trong xưởng dễ dàng.
26	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
27	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 11. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC) GIA CÔNG CÁC CHI TIẾT
BẢNG DỤNG CỤ CẦM TAY**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 17

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy mài hai đá	Chiếc	01	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị	Kích thước đá: $\Phi 250 \div \Phi 400$ mm. Công suất động cơ: 1,5Kw÷3,5Kw
2	Máy cắt đôn bẫy	Cái	01	Sử dụng để cắt phôi dạng dẹt, tấm; Dễ sử dụng, an toàn	Kiểu đôn bẫy, cắt phôi có chiều dày đến 5mm
3	Thước cuộn	Chiếc	03	Sử dụng thước cuộn để đo các kích thước chuẩn bị cho lắp ráp	Dụng cụ thông dụng. Phạm vi đo từ 0÷30m
4	Thước lá	Chiếc	03	Sử dụng thước lá khi đo các kích thước	Dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước từ: 0÷1000mm;
5	Thước đo ren	Chiếc	06	Sử dụng đo các thông số cơ bản ren tiêu chuẩn thông dụng.	Chính xác: 0,01mm Đường kính ren ≤ 16 mm.
6	Thước kiểm phẳng	Chiếc	06	Kiểm tra mặt phẳng chi tiết gia công.	Kích thước theo tiêu chuẩn, dài tối thiểu: 125mm
7	Thước cặp	Bộ	03	Sử dụng thước cặp khi thực hành đo các kích thước	Loại dụng cụ thông dụng.

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			chuẩn bị cho lắp ráp	
7.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
7.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
8	Pan me	Bộ	01		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
8.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước ngoài chi tiết đo.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
8.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước lỗ chi tiết đo.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
8.3	Pan me đo sâu	Chiếc	04	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước chiều sâu chi tiết đo	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
9	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	03	Dễ sử dụng, Đọc chính xác khi đo các góc trong và ngoài chi tiết	Loại dụng cụ thông dụng. Góc đo max: 360°
10	Bộ đồng hồ so	Bộ	01	Dễ sử dụng, quan sát khi kiểm tra độ phẳng, //, vuông góc, tròn, trụ.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
10.1	Đo ngoài	Chiếc	01		Khoảng so 0÷10mm. Độ chính xác: 0,01mm. Có giá đỡ, để có từ tính

10.2	Đo lỗ	Chiếc	01		Khoảng đo: 20÷100mm; Độ chính xác: 0,01mm.
11	Thước đo sâu	Chiếc	03	Dễ sử dụng và quan sát, kiểm tra chính xác kích thước chiều sâu lỗ.	Dụng cụ phổ thông. Độ chính xác: 0,05mm.
12	Kéo cắt kim loại	Chiếc	06	Dễ sử dụng, đảm bảo cắt chính xác các loại vật liệu tấm.	Loại dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường. Cắt thép tấm dày <1mm
13	Cưa tay	Chiếc	18	Dễ sử dụng, đảm bảo cưa chính xác các loại vật liệu thanh.	Loại dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường. Khung cưa liền hoặc ghép. Lắp lưỡi cưa kích thước: 200÷300mm
14	Dũa	Bộ	18	Phù hợp để thực hiện các bài giảng về cấu tạo, thao tác thực hiện các kỹ năng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
				<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>	
14.1	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
14.2	Dũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
14.3	Dũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
14.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
15	Bộ dụng cụ đục kim loại	Bộ	18	Đảm bảo an toàn khi sử dụng để đục lượng dư.	Chế tạo theo tiêu chuẩn Kích thước: 150÷200mm.
				<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>	
15.1	Đục bằng	Chiếc	01		
15.2	Đục nhọn	Chiếc	01		
15.3	Đục cong	Chiếc	01		
16	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	18	Sử dụng cho công tác chuẩn	Loại thông dụng.

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			bị lắp ráp, vận hành thiết bị	
16.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài 300-350mm
16.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Lưỡi cắt tam giác.
17	Bộ dụng cụ cắt ren	Bộ	06	Dễ sử dụng, đảm bảo cắt ren trong và ngoài chính xác, an toàn.	Cắt ren đường kính M4÷M16 Kèm theo tay quay ta rô, bàn ren
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
17.1	Bộ ta rô	Bộ	01		
17.2	Bàn ren	Chiếc	01		
18	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp thiết bị.	-Loại thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
18.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06		Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
18.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06		Chiều dài: 150÷ 300 mm Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
18.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02		Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
19	Bộ dụng cụ tháo lắp	Bộ	03		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Clê lực	Bộ	02	Dễ sử dụng, đo lực vận chính xác.	-Dải lực đo: 3÷320Nm; -Chiều dài:193÷600mm.
19.2	Chìa vận dẹt	Bộ	02	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị. An toàn khi sử dụng	Kích thước 6÷30mm.
19.3	Chìa vận	Bộ	01	Sử dụng cho	Kích cỡ: 6÷32 mm

	khẩu			công tác chuẩn bị lắp ráp. An toàn khi sử dụng	
19.4	Mỏ lét	Chiếc	01	Sử dụng cho công tác chuẩn bị lắp ráp, vận hành thiết bị.	Kích thước: 250- 350mm
20	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	01	Dễ sử dụng, đảm bảo an toàn, vạch dấu chính xác.	Dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường. Chế tạo theo tiêu chuẩn.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
20.1	Mũi vạch	Chiếc	06		Mũi nhọn hai đầu.
20.2	Com pa vạch	Chiếc	06	Dễ sử dụng, vạch dấu chính xác, rõ nét các đường tròn, cung lượn.	Chế tạo theo tiêu chuẩn.. Mũi nhọn hai đầu; Chiều dài 180 ÷ 220mm
20.3	Chấm dấu	Chiếc	06	Dễ sử dụng, đảm bảo an toàn, chấm dấu chính xác	Chế tạo theo tiêu chuẩn. Mũi nhọn một đầu; Độ cứng đảm bảo
20.4	Thước vạch dấu	Chiếc	01	Dễ sử dụng và quan sát, vạch dấu chính xác.	Dụng cụ phổ thông. Độ chính xác: 0,05mm. Độ cứng đảm bảo để vạch được đường nét
20.5	Bàn máp	Chiếc	01	Đỡ phôi, làm chuẩn khi kiểm tra, vạch dấu	Kích thước 400÷1200mm; Chế tạo chính xác.
21	Đe	Chiếc	03	Dùng để uốn, nắn phôi khi gia công chi tiết	Loại thông dụng, phù hợp giảng dạy. Trọng lượng tối đa 90kg
22	Búa nguội	Chiếc	06	An toàn khi sử dụng trong các bài thực hành của mô đun.	Loại thông dụng. Loại 200g÷500g Cán chêm. chắc chắn
23	Êtô song hành	Chiếc	18	Kẹp chặt chắc chắn và ổn định.Sử dụng	-Kích thước Chiều dài của hàm ê tô: 150÷200mm;

				gá kẹp chi tiết khi thực hành các bài tập trong mô đun.	-Có khả năng xoay ê tô theo các góc độ cần thiết.Kèm theo bàn nguội
24	Đồ gá uốn kim loại	Chiếc	03	Thuận tiện khi uốn các chi tiết hình dáng bất kỳ; đảm bảo an toàn,chính xác	Phụ thuộc hình dáng sản phẩm uốn. Gá được phôi có kích thước tiết diện < 20mm
25	Vam uốn	Chiếc	06	Thuận tiện khi uốn các chi tiết hình dáng bất kỳ, phôi thanh, thép dẹt; đảm bảo an toàn, chính xác	Phụ thuộc kích thước tiết diện phôi uốn. Uốn được phôi có kích thước tiết diện < 20mm
26	Bàn nguội	Chiếc	18	Dễ sử dụng, an toàn, tiện lợi, gọn	Bàn bằng thép, chắc chắn, phía trước có lưới chắn phoi, có đe nhỏ và ngăn kéo
27	Bộ dụng cụ tán đinh	Bộ	06	Sử dụng để ghép các mối ghép bằng đinh tán	Tán đinh có đường kính $\leq 10\text{mm}$. Lòng tán đinh có đường kính $\leq 10\text{mm}$
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
27.1	Khuôn đỡ	Chiếc	01		
27.2	Khuôn đột	Chiếc	01		
27.3	Khuôn chụp.	Chiếc	01		
28	Bộ dụng cụ kê đỡ	Bộ	03		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
28.1	Khối V đơn	Bộ	01	Sử dụng gá phôi trụ	Mỗi bộ gồm 2 chiếc.Kích thước phù hợp trong giảng dạy: 60÷100mm; Chế tạo chính xác.
28.2	Khối D	Bộ	01	Sử dụng đỡ phôi dạng hộp	Mỗi bộ gồm 2 chiếc. Kích thước phù hợp trong giảng dạy; Chế tạo chính xác.

29	Tông đồng	Chiếc	06	Sử dụng cho công tác chuẩn bị tháo lắp các chi tiết và bộ phận của máy;	Tông đồng các cỡ. - Kích thước: Ø20÷Ø30; -Chiều dài: 150÷350mm
30	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
31	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng \geq 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 12. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): GIA CÔNG CÁC CHI TIẾT
CÓ SỰ HỖ TRỢ CỦA MÁY**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun: MĐ 18

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy khoan bàn	Chiếc	01	Hoạt động tốt Thao tác vận hành dễ, an toàn, khoan được lỗ đạt yêu cầu kỹ thuật.	Đường kính khoan lớn nhất: 12÷16mm;
2	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Hoạt động tốt Thao tác vận hành thuận tiện,, an toàn, khoan được lỗ đạt yêu cầu kỹ thuật.	-Đường kính lỗ khoan tối đa: Ø25 ÷Ø30mm -Công suất động cơ: 1,5Kw ÷2,8Kw
3	Máy khoan cần	Chiếc	01	Hoạt động tốt Thao tác vận hành thuận tiện, an toàn, khoan được lỗ đạt yêu cầu kỹ thuật.	Đường kính khoan Max Ø32÷Ø50mm; Công suất: 2,2÷4kw.
4	Máy mài hai đá	Chiếc	01	Thao tác vận hành an toàn,mài sửa được các dụng cụ cắt đảm bảo chất lượng.	-Kích thước đá: Ø250÷Ø400mm. -Công suất động cơ 1,5÷3,5Kw;
5	Khoan điện cầm tay	Chiếc	03	Dễ sử dụng để khoan lỗ nhỏ, an toàn.	Công suất: 500÷650w.
6	Máy ép nguội trục vít	Chiếc	01	Thao tác vận hành đơn giản, an toàn. Nấn, uốn được kim loại đạt yêu cầu.	- Lực ép 300÷630KN; -Hành trình ép 400÷600 mm.
7	Cưa máy	Chiếc	01	Thao tác vận hành máy chính xác, an toàn để cắt vật liệu.	Khả năng cắt thép tròn đường kính 16÷50mm; cắt thép vuông 10÷25mm; Công suất: 0,37÷ 2,24 KW
8	Máy cắt	Chiếc	01	Dễ thao tác, vận hành thiết bị, an toàn khi cắt	Cắt thép tấm, thanh, thép ống: Công suất:

				vật liệu.	2400 w
9	Máy cắt ren ống	Chiếc	01	Dễ thao tác tháo lắp dụng cụ cắt ren, vận hành thiết bị an toàn.	Khả năng cắt: Ren ống 1/2''÷4'', Ren ống nổi 3/8÷2''.
10	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng thước lá khi đo các kích thước dài.	Dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước từ: 0÷300mm;
11	Thước cặp	Bộ	03	Sử dụng thước cặp khi thực hành kiểm tra chính xác chi tiết gia công.	Loại dụng cụ thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
11.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
11.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
12	Pan me	Bộ	01		
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
12.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước ngoài chi tiết đo.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
12.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước lỗ chi tiết đo.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
12.3	Pan me đo sâu	Chiếc	04	Có cấu tạo rõ ràng để đo, đọc chính xác được kích thước chiều sâu chi tiết đo	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan

					me
13	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	03	Dễ sử dụng, Đọc chính xác khi đo các góc trong và ngoài chi tiết	Loại dụng cụ thông dụng. Góc đo max: 360°
14	Bộ đồng hồ so	Bộ	01	Dễ sử dụng, quan sát khi kiểm tra độ phẳng, //, vuông góc, tròn, trụ.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Đo ngoài	Chiếc	01		Khoảng so 0÷10mm. Độ chính xác: 0,01mm. Có giá đỡ, để có từ tính
14.2	Đo lỗ	Chiếc	01		Khoảng đo: 20÷100mm; Độ chính xác: 0,01mm.
15	Chìa vạn dụng	Bộ	06	Sử dụng gá lắp phôi khi khoan, khoét, doa lỗ. Dễ sử dụng & quan sát	Kích thước 6÷30mm;
16	Bộ dụng cụ gia công lỗ	Bộ	03	Dễ quan sát, nhận biết cấu tạo và các thông số cắt gọt của các loại dụng cụ cắt trên máy công cụ vạn năng	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
16.1	Mũi khoan	Bộ	01		Mũi khoan kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính Ø3÷Ø25mm
16.2	Mũi khoét	Bộ	01		Mũi khoét trụ, côn kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính Ø6÷Ø25mm
16.3	Mũi doa	Bộ	01		Mũi doa tay hoặc máy kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính Ø6÷Ø25mm
17	Bộ đồ gá khoan, khoét,	Bộ	03	Kết cấu đơn giản, thuận tiện khi gia công lỗ nhanh, đạt chất lượng	Bích gá; Đồ gá khoan, khoét phù hợp yêu cầu từng

	doa			cao.	chi tiết cụ thể. Có đầy đủ các chi tiết định vị, dẫn hướng, kẹp chặt và thân đồ gá có kích thước theo tiêu chuẩn.
18	Ê tô máy	Bộ	03	Thao tác kẹp đơn giản, gá kẹp chi tiết chính xác, an toàn khi gia công lỗ.	Ê tô máy có kích thước hàm ê tô: 150÷250mm,
19	Đe	Chiếc	03	Dùng để uốn, nắn phôi khi gia công chi tiết	Loại thông dụng, phù hợp giảng dạy. Trọng lượng tối đa 90kg
20	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
21	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 13. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP RÁP MẠCH ĐIỆN CƠ BẢN**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 19

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Súng bắn vít	Chiếc	03	Dễ thao tác, sử dụng để lắp ráp mạch điện, an toàn	Loại thông dụng. điều khiển bằng khí nén. Công suất 500 Kw÷1000 Kw. Máy bắn vít từ 6÷30mm
2	Khoan điện cầm tay	Chiếc	03	Dễ sử dụng để khoan lỗ nhỏ, an toàn.	Loại thông dụng sẵn có trên thị trường. Công suất: 500w÷ 650w. Kèm theo mũi khoan đường kính Ø3÷Ø8mm
3	Bộ khí cụ điện	Bộ	06		Loại thông dụng. Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị như sau:
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
3.1	Công tơ điện	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc của công tơ điện	Loại 1 pha, 3 pha dùng phổ biến trên thị trường.
3.2	Khởi động từ	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý hoạt động của khởi động từ	Loại thông dụng phổ biến trên thị trường. Loại đơn, kép 4 cực phù hợp với thiết bị
3.3	Cầu dao điện	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc của cầu dao điện	Loại thông dụng. cầu dao tự động hoặc cầu dao đảo.
3.4	Bộ bóng đèn: Sợi đốt, compac	Bộ	02		Thiết bị được chế tạo theo tiêu chuẩn U = 220V, f = 50Hz. Đui gài hoặc xoáy

3.5	Bộ đèn huỳnh quang	Bộ	02		Chấn lưu điện tử và chấn lưu điện tử, $P \geq 20W$
4	Đồng hồ đo điện vạn năng	Chiếc	06	Mặt số rõ, dễ sử dụng, an toàn khi đo các thông số kỹ thuật mạch điện.	Loại dụng cụ thông dụng trên thị trường. DCV: 0.1/0.5/2.5/10/50/250/1000V ACV: 10/50/250/1000V DCA: 50 μ A/2.5/25/250mA Ω : x1/x10/x1K/x10K/x100K
5	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình giảng dạy, thực hành lắp ráp mạch điện.	Thiết bị sử dụng theo tiêu chuẩn TCVN và an toàn điện
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
5.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện	Bộ	01		Theo bộ nghề điện $U_{cd} \geq 1000V$ Kìm kích cỡ 150÷200mm. Tay cầm được bọc ghen nhựa.
5.2	Mỏ hàn xung	Chiếc	01		$P \geq 60W$, $U = 220V$
5.3	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500V$
5.4	Máy khò tháo chân linh kiện	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
5.5	Ống hút thiếc	Chiếc	01		
6	Dụng cụ tháo lắp ren	Bộ	03	Sử dụng cho lắp ráp thiết bị trong mạch điện. An toàn khi sử dụng	Loại thông dụng. Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị như sau:
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
6.1	Tuốc nơ vít	Bộ	02		Kích cỡ : 50-100mm
6.2	Chìa vặn dẹt	Bộ	02	Sử dụng cho lắp ráp thiết bị trong mạch điện. An toàn khi sử dụng	Kích thước 6÷30mm;

6.3	Chìa vặn khẩu	Bộ	01	Sử dụng cho lắp ráp thiết bị trong mạch điện. An toàn khi sử dụng	-Kích cỡ: 6÷32 mm
7	Sơ đồ mạch điện chiếu sáng	Sơ đồ	03	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý hoạt động của mạch. Thao tác lắp mạch dễ dàng, an toàn	Mạch điện mắc nối tiếp, mắc song song. Kích thước phù hợp để giảng dạy
8	Mô hình băng tải	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý hoạt động của băng tải. Thao tác lắp mạch dễ dàng, an toàn	Tự chế tạo phù hợp với giảng dạy. Có đủ các con lăn, băng truyền, hệ thống điện điều khiển băng tải
9	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh hoạ bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
10	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng \geq 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 14. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): HÀN ĐIỆN CƠ BẢN**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 20

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Thao tác vận hành an toàn, mài sửa được các dụng cụ, phôi hàn	-Kích thước đá: Φ250÷ Φ400mm -Công suất động cơ 1,5Kw÷3,5Kw
2	Máy hàn hồ quang xoay chiều	Bộ	06	Thể hiện rõ cấu tạo và nguyên lý làm việc, vận hành máy hàn thuận lợi, an toàn.	Dòng hàn: 50÷250A; Độ dày vật hàn 1,5÷5mm. Kèm theo đầy đủ phụ kiện (Kim hàn, dây điện)
3	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng để đo các kích thước phôi, kiểm tra kích thước chi tiết hàn	Dụng cụ thông dụng. Giới hạn đo từ: 0÷300mm;
4	Ke góc	Chiếc	06	Sử dụng chính xác khi đo các góc	Dụng cụ thông dụng. Kích thước theo tiêu chuẩn. Góc ke: 90°÷120°
5	Đục bằng	Chiếc	06	Lưỡi cắt sắc, đục tẩy được mối hàn dễ dàng.	Dụng cụ thông dụng. Kích thước 150÷250mm đảm bảo độ cứng lưỡi cắt: 55÷60HRC
6	Dũa dẹt	Chiếc	06	Dễ cắt gọt để dũa sửa chi tiết, mối ghép hàn dễ dàng.	Dụng cụ thông dụng. Kích thước 200÷300mm Dũa thô

7	Trang bị bảo hộ lao động nghề hàn	Bộ	06		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
7.1	Mặt nạ hàn	Chiếc	01	Sử dụng đúng, an toàn các trang thiết bị bảo hộ lao động nghề hàn.	Có thông số kỹ thuật thông dụng, được sử dụng rộng rãi trên thị trường
7.2	Kính hàn	Chiếc	01		
7.3	Găng tay	Đôi	03		
7.4	Yếm hàn, quần áo	Bộ	03		
7.5	Giày	Đôi	03		
7.6	Mũ	Chiếc	03		
8	Kìm điện	Chiếc	06	Dễ sử dụng khi cắt, vặn đầu dây điện trong khi thực hành bài tập lắp mạch điện	Loại thông dụng. Tay cầm được bọc ghen nhựa. Kìm điện 150÷200
9	Búa nguội, búa gỗ xỉ	Chiếc	06	An toàn khi sử dụng đục sửa, tẩy xỉ	Loại thông dụng. Búa nguội 500g÷1000g Búa gỗ xỉ cán liền bằng thép
10	Ca bin hàn	Bộ	06	Sử dụng thực hành các bài tập hàn.	Kích thước phù hợp với cơ sở hạ tầng của từng cơ sở dạy nghề. Kết hợp với bộ xử lý khói hàn.
11	Đe	Chiếc	02	Dùng để uốn, nắn phôi khi gia công chi tiết	Loại thông dụng, phù hợp giảng dạy. Trọng lượng tối đa 90kg
12	Bàn hàn đa năng	Chiếc	06	Sử dụng thuận tiện cho các bài thực hành hàn.	Thực hiện được các bài thực hành hàn cơ bản. Bàn hàn có ngăn kéo chứa xỉ hàn, ống để que hàn, giá treo mỏ hàn, mặt nạ hàn, giá kẹp chi tiết hàn có điều chỉnh được độ cao phù hợp với người hàn và vị trí hàn.
13	Đồ gá hàn	Bộ	06	Dễ thao tác, an	Một số đồ gá hàn để gá

				toàn; đảm bảo vị trí chính xác khi gá phôi hàn	các chi tiết đơn giản khi hàn góc chữ T, hàn giáp mối
14	Êtô song hành	Cái	02	Kẹp chặt chắc chắn và ổn định. Sử dụng gá kẹp chi tiết khi thực hành các bài tập trong mô đun.	Loại thông dụng có trên thị trường. Kích thước mỏ kẹp từ 200÷300mm; loại xoay được và điều chỉnh được độ cao
15	Bàn nguội	Cái	02	Dễ sử dụng, an toàn, gọn	Bàn bằng thép, chắc chắn, phía trước có lưới chắn phoi, có đe nhỏ và ngăn kéo
16	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
17	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng \geq 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 15. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC):
LẮP RÁP VÀ SỬA CHỮA MÔI GHÉP REN, THEN**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 21

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình môi ghép ren.	Bộ	06	Thể hiện được cấu tạo, đặc tính môi ghép ren. Dễ lắp ráp tạo thành thạo môi ghép ren .	Các môi ghép được chế tạo theo tiêu chuẩn, có kích thước phù hợp với dạy nghề. Kèm theo các chi tiết chống nới môi ghép ren.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Môi ghép Vít cây	Chiếc	01		
1.2	Môi ghép Bu long - đai ốc	Chiếc	01		
1.3	Môi ghép Vít	Chiếc	01		
1.4	Môi ghép Vít me - đai ốc	Chiếc	01		
2	Mô hình môi ghép then	Bộ	06	Thể hiện được cấu tạo, đặc tính môi ghép then . Dễ lắp ráp tạo thành thạo môi ghép then.	Các môi ghép được chế tạo theo tiêu chuẩn, có kích thước phù hợp với dạy nghề. Kèm theo các chi tiết định vị.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Môi ghép then bằng	Chiếc	01		
2.2	Môi ghép then bán nguyệt	Chiếc	01		
2.3	Môi ghép then vát	Chiếc	01		
2.4	Môi ghép then hoa	Chiếc	01		
3	Máy ép trục vít	Chiếc	01	Vận hành đơn giản ,an toàn để thực hành các bài lắp ráp môi ghép then	Lực ép: 300÷630KN; Hành trình: 400÷600mm.
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Sử dụng mài sửa các dụng cụ phục vụ cho lắp ráp sửa	Có tính an toàn cao, có hệ thống chắn bụi; -Kích thước đá: Φ250 ÷ Φ400

				chữa mối ghép ren, then.	-Công suất động cơ 1,5Kw -3,5
5	Máy khoan	Chiếc	01	Sử dụng để khoan lỗ	-Đường kính lỗ khoan tối đa: Ø25 ÷ Ø30mm -Công suất động cơ: 1,5Kw ÷ 2,8Kw
6	Máy mài cầm tay	Chiếc	03	Sử dụng mài chi tiết	Công suất 540÷1000w bằng điện hoặc khí nén
7	Máy cắt	Chiếc	01	Sử dụng cắt vật liệu	Cắt thép tấm, thanh, thép ống: Công suất: khoảng 2,5 kw
11	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
11.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
12	Pan me	Bộ	01		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
12.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
12.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me

10	Dưỡng đo ren	Bộ	06	Sử dụng để kiểm tra chính xác bước ren của chi tiết khi lắp mỗi ghép ren.	-Giới hạn: $p=0.25 \div 7\text{mm}$; -Đo ren hệ mét và hệ in;
11	Căn lá	Bộ	06	Kiểm tra được chính xác khe hở lắp ghép của mỗi ghép then.	-Phạm vi đo : $0,01\text{mm} \div 1\text{mm}$; -Độ chia: $0,01 \div 0,05$;
12	Bộ dụng cụ tháo lắp.				Loại thông dụng. Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
12.1	Tuốt nơ vít 2 cạnh	Bộ	06	An toàn khi thực hiện bài tập lắp ráp mỗi ghép vít.	Kích cỡ: $50\text{mm} \div 200\text{mm}$
12.2	Tuốt nơ vít 4 cạnh	Bộ	03		
12.3	Chìa vặn dẹt	Bộ	06	An toàn khi thực hành các bài tập lắp ráp mỗi ghép ren.	Kích cỡ: $6\text{mm} \div 30\text{mm}$.
12.4	Chìa vặn khẩu	Bộ	03		Kích cỡ: $6\text{mm} \div 32\text{mm}$
12.5	Clê lực	Chiếc	06	Xác định chính xác lực xiết ,đảm bảo an toàn cho mỗi ghép ren.	-Dải lực đo từ $3 \div 320\text{Nm}$; -Chiều dài : $193 \div 600\text{mm}$.
12.6	Dụng cụ xoay ốc	Bộ	06	Để tháo các vít gãy trong thân. Dễ sử dụng và an toàn	Tự chế tạo, kích thước phù hợp trong giảng dạy
13	Tông đồng	Bộ	06	sử dụng khi lắp mỗi ghép then, đảm bảo an toàn cho mỗi ghép khi lắp	Có thể tự chế tạo.Kích thước: $\varnothing 20 \div \varnothing 30\text{mm}$; -Chiều dài: $150 \div 350\text{mm}$

14	Búa cao su	Chiếc	06	Sử dụng khi lắp mỗi ghép then. Đảm bảo an toàn khi lắp mỗi ghép	Trọng lượng: 450g÷1000g
15	Dụng cụ tháo lắp bằng khí nén	Bộ	03	Dễ sử dụng, an toàn, thuận tiện khi tháo lắp mỗi ghép ren	Bộ dụng cụ gồm: 1 Súng vắn bu lông; 8 đầu tuýp; 1 đầu nối khí.Có kèm theo nguồn khí nén
16	Êtô song hành	Chiếc	03	Kẹp chặt chắc chắn và ổn định.Sử dụng gá kẹp chi tiết khi thực hành các bài tập trong mô đun.	-Kích thước Chiều dài của hàm ê tô: 150÷200mm; -Có khả năng xoay ê tô theo các góc độ cần thiết.Kèm theo bàn nguội.
17	Đục nhọn	Bộ	06	Sử dụng an toàn khi cần sửa rãnh then.	Được chế tạo theo tiêu chuẩn VN. Kích thước: L=150÷200mm.
18	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp sửa chữa mỗi ghép ren, then đạt yêu cầu.	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.
19	Mũi khoan	Bộ	06	Đảm bảo khoan lỗ chính xác, khi cần sửa chữa, lắp ráp mỗi ghép ren.	Mũi khoan tiêu chuẩn.Có đủ đường kính ≤ Ø14mm.
20	Bộ dụng cụ cắt ren			Đảm bảo cắt ren chính xác.	-Đường kính ren: M4÷M16;
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				-Có kèm theo tay
20.1	Ta rô	Bộ	06		

20.2	Bàn ren	Chiếc	06		quay ta rô và tay quay bàn ren .
22	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	01	Cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
22.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	18		Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm,gồm lưỡi cắt thô và lưỡi cắt tinh
22.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	18		Chế tạo theo tiêu chuẩn.Lưỡi cắt tam giác
23	Bảng tra lực xiết mối ghép ren	Bảng	01	Tra cứu nhanh, chính xác lực xiết khi xiết mối ghép ren.	Bảng ghi trị số lực xiết tương ứng với đường kính ren từ 6÷30mm.
24	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
25	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 16. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): THẢO LẬP, ĐIỀU CHỈNH
VÀ SỬA CHỮA Ổ TRỤC (Ổ TRƯỢT, Ổ LĂN)**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 22

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình mối ghép ổ lăn	Bộ	06	Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép của mối ghép. Lắp ráp dễ dàng, an toàn đạt được yêu cầu kỹ thuật.	Kích thước theo tiêu chuẩn có : $d=\varnothing 15\div\varnothing 30$; kèm theo các chi tiết lắp trục truyền, gối đỡ và các chi tiết định vị ổ.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Ổ đỡ	Chiếc	01		
1.2	Ổ đỡ chặn	Chiếc	01		
1.3	Ổ chặn.	Chiếc	01		
2	Mối ghép ổ trượt	Bộ	06	Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép của mối ghép. Lắp ráp dễ dàng và an toàn, đạt được yêu cầu kỹ thuật	Kích thước theo tiêu chuẩn có : $d=\varnothing 25\div\varnothing 40$ mm; Có kèm theo các chi tiết lắp trục truyền gối đỡ và các chi tiết định vị ổ.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Ổ trượt nguyên	Chiếc	01		
2.2	Ổ trượt ghép.	Chiếc	01		
3	Máy gia nhiệt vòng bi	Chiếc	01	Sử dụng để gia nhiệt ổ lăn trước khi lắp	Đường kính gia nhiệt : $d=\varnothing 20\div\varnothing 300$ mm
4	Máy ép thủy lực	Chiếc	03	Sử dụng khi tháo lắp mối ghép ổ trục.	-Lực ép: 100KN÷300KN -Áp suất nén: 36 MPa ÷50MPa
5	Bút đo nhiệt độ	Chiếc	03	Kiểm tra chính xác được nhiệt độ ổ trục khi làm việc.	Loại thông dụng. - Dây nhiệt độ đo - 40°C ÷ +200 °C

6	Dụng cụ đo độ ồn	Chiếc	01	Kiểm tra đo chính xác độ ồn làm việc của ổ lăn sau khi lắp	Thang đo dBA và dBC phù hợp để đo độ ồn ;
7	Súng bơm mỡ dùng một tay	Chiếc	06	Dễ sử dụng, thao tác đơn giản để bơm mỡ vào ổ trục.	Áp suất bơm: ≤ 30 MPa.
8	Máy mài cầm tay trục mềm	Chiếc	03	Sử dụng mài sửa chi tiết hỗ trợ cho quá trình tháo lắp, sửa chữa ổ trục.	-Áp lực khí: ≤ 90 psi; - Tốc độ tối đa: 54.000vòng/phút;
9	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để tạo nguồn khí nén cho dụng cụ tháo lắp bằng khí nén.	-Áp suất khí nén: $8 \div 12$ Bar;
10	Máy đánh bóng cầm tay	Chiếc	03	Dễ sử dụng, an toàn. Hoạt động tốt khi đánh bóng chi tiết khi tháo lắp, sửa chữa ổ trục.	Công suất: $50 \text{ W} \div 200 \text{ W}$.
11	Máy mài 2 đá	cái	01	Thao tác an toàn, mài sửa được các dụng cụ phục vụ cho lắp ráp sửa chữa ổ trục.	Có hệ thống chắn bụi; -Kích thước đá: $\varnothing 250 \div \varnothing 400$ Công suất động cơ 1,5Kw -3,5
12	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
12.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo $0 \div 300$ mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
12.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo $0 \div 300$ mm chính xác: 0,02mm
13	Pan me	Bộ	01		

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
13.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
14	Căn lá	Bộ	06	Sử dụng kiểm tra khe hở lắp ráp của mỗi ghép.	Phạm vi đo: 0,01mm÷1mm; -Độ chia: 0,01÷0,05;
15	Đồng hồ so	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, dễ sử dụng, đo chính xác được độ đảo của ổ trục.	Độ chính xác : 0,01÷0,02; -Phạm vi đo: 0÷12,7mm. - Để gá có từ tính.
16	Bộ dụng cụ tháo lắp.	Bộ	06		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
16.1	Tuốt nơ vít 2cạnh	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện bài tập lắp ráp mỗi ghép	Kích cỡ: 50mm÷200mm Kích cỡ: 6mm÷24 mm. Kích cỡ: 6mm÷ 32 mm
16.2	Tuốt nơ vít 4cạnh	Chiếc	03		
16.3	Chìa vặn dẹt	Bộ	06		
16.4	Chìa vặn khẩu	Bộ	03		
16.5	Clê lực	Chiếc	06	Xác định chính xác lực xiết ,đảm bảo an toàn cho mỗi ghép ren.	-Dải lực đo từ 3÷ 320Nm; -Chiều dài :193 ÷ 600mm.
17	Tông đồng	Bộ	06	An toàn cho tiết máy khi lắp	Có thể tự chế tạo. - Kích thước:

				mối ghép.	Ø20- Ø30; -Chiều dài: 150÷ 350mm
18	Búa cao su	Chiếc	06	Sử dụng khi lắp mối ghép then. Đảm bảo an toàn khi lắp mối ghép	Trọng lượng: 450g÷1000g
19	Kìm mỏ nhọn	Bộ	06	Sử dụng thuận lợi, an toàn khi tháo hoặc lắp vòng găng định vị ổ lăn.	Gồm kim tháo vòng găng trên trục và lỗ. -Kích thước chiều dài: 150÷200mm;
20	Dụng cụ đóng vòng bi	Bộ	03	Sử dụng an toàn khi lắp ổ lăn. Loại trừ các hư hỏng ổ lăn do va đập.	- Bộ Bao gồm 36 vòng đóng cho hơn 400 loại vòng bi - Búa hai đầu nhựa, bên trong có chì không tạo phản lực, tay nắm bọc cao su
21	Vam 3 chấu	Bộ	02	Dễ sử dụng, an toàn khi tháo ổ lăn.	Độ mở tối đa : Từ 40÷250mm
22	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp sửa chữa mối ghép ổ trục.	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.
23	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	09		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
23.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01	Cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm.
23.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn.Lưỡi cắt tam giác
24	Mũi khoan	Bộ	06	Đảm bảo khoan chính xác đường	Mũi khoan tiêu chuẩn.

				kính lỗ.	- Có đủ đường kính $\leq \varnothing 14$.
25	Bộ dụng cụ cắt ren	Bộ	06	Sử dụng cắt ren	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Ta rô	Bộ	06		Đường kính ren: M4÷M16; -Có kèm theo tay quay ta rô và tay quay bàn ren .
25.2	Bàn ren	Chiếc	06		
26	Ê tô song hành	Chiếc	03	Kẹp chặt chắc chắn và ổn định.Sử dụng gá kẹp chi tiết khi thực hành các bài tập trong mô đun.	Kích thước hàm ê tô:150÷250mm Có khả năng xoay ê tô theo các góc độ cần thiết.
27	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
28	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 17. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): THÁO LẮP VÀ ĐIỀU CHỈNH
BỘ TRUYỀN BÁNH RĂNG, BỘ TRUYỀN XÍCH**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 23

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình Bộ truyền bánh răng	Bộ	03	Để thực hiện tháo lắp và điều chỉnh bộ truyền bánh răng đúng yêu cầu kỹ thuật.	Chế tạo theo tiêu chuẩn, Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép của bộ truyền. Trục truyền; kèm theo các chi tiết lắp ổ trục; gối đỡ và các chi tiết định vị.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
1.1	Truyền bánh răng trụ	Chiếc	02		
1.2	Truyền bánh răng côn	Chiếc	01		
1.3	Truyền bánh vít-trục vít	Chiếc	01		
2	Bộ truyền xích	Bộ	03	Để thực hiện tháo lắp và điều chỉnh bộ truyền xích đúng yêu cầu kỹ thuật.	Chế tạo theo tiêu chuẩn. Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép của bộ truyền
3	Máy ép thủy lực	Chiếc	03	Vận hành đơn giản, an toàn khi tháo lắp mỗi ghép ổ trục.	Lực ép: 100KN÷300KN Hành trình: 1550mm÷200mm.
4	Máy cân bằng động	chiếc	01	Sử dụng cân bằng động chính xác các chi tiết lắp.	Trọng lượng chi tiết cân bằng từ 1-100kg; đường kính chi tiết max 700mm, độ nhạy 0,1-0,3gm.
5	Máy mài cầm tay trục mềm	Chiếc	03	An toàn khi thực hiện mài sửa chi tiết hỗ trợ cho quá trình tháo lắp	-Áp lực khí: ≤90 psi; - Tốc độ tối đa: 54.000vòng/phút;

				bộ truyền	
6	Máy mài 2 đá	cái	01	An toàn, Sử dụng mài các dụng cụ phục vụ cho lắp ráp bộ truyền.	-Kích thước đá: $\varnothing 250 \div \varnothing 400$ -Công suất động cơ $1,5 \div 3,5$ Kw
7	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để tạo nguồn khí nén cho dụng cụ tháo lắp bằng khí nén.	-Áp suất khí nén: $8 \div 12$ Bar;
8	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
8.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo $0 \div 300$ mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
8.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo $0 \div 300$ mm chính xác: 0,02mm
9	Pan me	Bộ	01		
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
9.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
9.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
10	Đồng hồ so	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, đo được chính xác độ đảo của trục truyền bánh răng, bánh xích.	-Độ chính xác $0,01 \div 0,02$; -Phạm vi đo: $0 \div 10$ mm. - Đế gá có từ tính.
11	Bộ dao cạo kim	Bộ	09	Cạo được bề mặt	

	loại			lắp ghép đạt độ nhám cao.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm.
11.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Lưỡi cắt tam giác
12	Bộ dụng cụ cắt ren	Bộ	06	Sử dụng cắt ren	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
12.1	Ta rô	Bộ	06		Đường kính ren: M4÷M16;
12.2	Bàn ren	Chiếc	06		-Có kèm theo tay quay ta rô và tay quay bàn ren .
13	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp bộ truyền .	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.
14	Bộ dụng cụ tháo lắp.	Bộ	06		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Tuốt nơ vít 2 cạnh	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện bài tập lắp ráp mỗi ghép	Kích cỡ: 50mm÷200mm
14.2	Tuốt nơ vít 4 cạnh	Chiếc	03		
14.3	Chìa vặn dẹt	Bộ	06		Kích cỡ: 6mm÷24 mm.
14.4	Chìa vặn khẩu	Bộ	03		Kích cỡ: 6mm÷ 32 mm
14.5	Clê lực	Chiếc	06	Xác định chính xác lực xiết ,đảm bảo an toàn cho mỗi ghép ren.	-Dải lực đo từ 3÷ 320Nm; -Chiều dài :193 ÷ 600mm.
15	Tông đồng	Bộ	06	Đảm bảo an toàn cho khi lắp ráp	Có thể tự chế tạo.Kích thước :

				bộ truyền bánh răng, bánh xích.	$\varnothing 20 \div \varnothing 30$; Chiều dài: 150÷350mm
16	Búa cao su	Chiếc	06	Sử dụng khi lắp môi ghép. Đảm bảo an toàn khi lắp môi ghép	Trọng lượng: 450g÷1000g
17	Kìm mỏ nhọn	Bộ	06	Sử dụng thuận lợi, an toàn khi tháo hoặc lắp vòng găng định vị ổ lăn.	Gồm kim tháo vòng găng trên trục và lỗ. -Kích thước chiều dài: Từ 150÷200mm;
18	Vam 3 chấu	Bộ	02	Dễ sử dụng, an toàn khi tháo ổ lăn.	Độ mở tối đa : Từ 40÷250mm
19	Ê tô song hành	Chiếc	03	Kẹp chặt chắc chắn và ổn định.Sử dụng giá kẹp chi tiết khi thực hành các bài tập trong mô đun.	-Kích thước hàm ê tô: 150÷250 mm -Có khả năng xoay ê tô theo các góc độ cần thiết.
20	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
21	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 18. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): THÁO LẮP, ĐIỀU CHỈNH
BỘ TRUYỀN ĐAI, BÁNH MA SÁT**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 24

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình Bộ truyền đai	Bộ	06	.Dễ thực hiện tháo lắp và điều chỉnh bộ truyền đúng yêu cầu kỹ thuật.	Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép Bộ truyền theo tiêu chuẩn, Gồm : -Bánh đai; - dây đai các loại -Trục truyền; -Ổ trục, gối đỡ -Chi tiết định vị kèm theo.
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
1.1	Đai thường;	Chiếc	01		
1.2	Đai nửa chéo;	Chiếc	01		
1.3	Đai chéo, góc	Chiếc	01		
2	Mô hình Bộ truyền bánh ma sát	Bộ	06	Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép. Dễ thực hiện tháo lắp và điều chỉnh bộ truyền đúng yêu cầu kỹ thuật.	Bộ truyền theo tiêu chuẩn, gồm: -Bánh ma sát ; -Trục truyền ; Ổ trục, gối đỡ và các chi tiết định vị kèm theo.
3	Máy ép thủy lực	Chiếc	03	Vận hành đơn giản, an toàn khi tháo lắp mỗi ghép ổ trục.	Lực ép: 100KN÷300KN Hành trình: 1550mm÷200mm.
4	Máy cân bằng động	chiếc	01	Sử dụng cân bằng động chính xác các chi tiết lắp.	Trọng lượng chi tiết cân bằng từ 1-100kg; đường kính chi tiết max 700mm, độ nhạy 0,1-0,3gm.

5	Máy mài cầm tay trực mềm	Chiếc	03	An toàn khi thực hiện mài sửa chi tiết hỗ trợ cho quá trình tháo lắp bộ truyền	-Áp lực khí: ≤ 90 psi; - Tốc độ tối đa: 54.000vòng/phút;
6	Máy mài 2 đá	cái	01	An toàn, Sử dụng mài các dụng cụ phục vụ cho lắp ráp bộ truyền.	Loại thông dụng phù hợp với dạy nghề. -Có tính an toàn cao, có hệ thống chắn bụi; -Kích thước đá: $\varnothing 250 \div \varnothing 400$ -Công suất động cơ 1,5Kw \div 3,5
7	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để tạo nguồn khí nén cho dụng cụ tháo lắp bằng khí nén.	-Áp suất khí nén: $8 \div 12$ Bar;
8	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
8.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo $0 \div 300$ mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
8.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo $0 \div 300$ mm chính xác: 0,02mm
9	Pan me	Bộ	01		
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
9.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
9.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me

				khi lắp ráp.	
10	Đồng hồ so	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, đo được chính xác độ đảo của trục truyền bánh răng, bánh xích.	-Độ chính xác $0,01 \div 0,02$; -Phạm vi đo: $0 \div 10$ mm. - Đế gá có từ tính.
11	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	09	Cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm.
11.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Lưỡi cắt tam giác
12	Bộ dụng cụ cắt ren	Bộ	06	Sử dụng cắt ren	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
12.1	Ta rô	Bộ	06		Đường kính ren: M4÷M16; -Có kèm theo tay quay ta rô và tay quay bàn ren .
12.2	Bàn ren	Chiếc	06		
13	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp bộ truyền .	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : $150 \div 250$ mm.
14	Bộ dụng cụ tháo lắp.	Bộ	06		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Tuốt nơ vít 2 cạnh	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện bài tập lắp ráp mỗi ghép	Kích cỡ: $50\text{mm} \div 200\text{mm}$
14.2	Tuốt nơ vít 4 cạnh	Chiếc	03		
14.3	Chìa vặn dẹt	Bộ	06		Kích cỡ: $6\text{mm} \div 24\text{mm}$.

14.4	Chìa vặn khẩu	Bộ	03		Kích cỡ: 6mm ÷ 32 mm
14.5	Clê lực	Chiếc	06	Xác định chính xác lực xiết, đảm bảo an toàn cho mỗi ghép ren.	-Dải lực đo từ 3 ÷ 320Nm; -Chiều dài : 193 ÷ 600mm.
15	Tông đồng	Bộ	06	Đảm bảo an toàn cho khi lắp ráp bộ truyền bánh răng, bánh xích.	Có thể tự chế tạo. Kích thước : $\varnothing 20 \div \varnothing 30$; Chiều dài: 150 ÷ 350mm
16	Búa cao su	Chiếc	06	Sử dụng khi lắp mỗi ghép. Đảm bảo an toàn khi lắp mỗi ghép	Trọng lượng: 450g ÷ 1000g
17	Kìm mỏ nhọn	Bộ	06	Sử dụng thuận lợi, an toàn khi tháo hoặc lắp vòng găng định vị ổ lăn.	Gồm kìm tháo vòng găng trên trục và ổ. -Kích thước chiều dài: 150 ÷ 200mm;
18	Vam 3 chấu	Bộ	02	Dễ sử dụng, an toàn khi tháo ổ lăn.	Độ mở tối đa : Từ 40 ÷ 250mm
19	Ê tô song hành	Chiếc	03	Sử dụng gá kẹp chi tiết khi thực hành các bài tập trong mô đun.	-Kích thước hàm ê tô: 150 ÷ 250 mm -Có khả năng xoay ê tô theo các góc độ cần thiết.
20	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường.
21	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 19. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): THÁO LẮP VÀ ĐIỀU CHỈNH
CƠ CẤU BIẾN ĐỔI CHUYỂN ĐỘNG**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 25

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Cơ cấu bánh răng thanh răng.	Bộ	03	Dễ thực hiện tháo lắp và điều chỉnh cơ cấu đúng yêu cầu kỹ thuật.	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
2	Cơ cấu vít me – Đai ốc	Bộ	03	Dễ thực hiện tháo lắp và điều chỉnh cơ cấu đúng yêu cầu kỹ thuật.	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2.1	Cơ cấu Vít me-Đai ốc ren ;	Chiếc	01		
2.2	Cơ cấu Vít me-Đai ốc bi ;	Chiếc	01		
3	Cơ cấu cu lít gồm :				
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
3.1	Cu lít lắc	Chiếc	01	Dễ thực hiện tháo lắp và điều chỉnh cơ cấu đúng yêu cầu kỹ thuật.	Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép, nguyên lý làm việc. Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
3.2	Cu lít quay	Chiếc	01		
4	Cơ cấu Cam cần đẩy	Bộ	03	Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép, nguyên lý làm việc. Dễ thực	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ

				hiện tháo lắp và điều chỉnh cơ cấu đúng yêu cầu kỹ thuật.	trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
5	Cơ cấu cam cần lắc	Bộ	03	Dễ thực hiện tháo lắp và điều chỉnh cơ cấu đúng yêu cầu kỹ thuật.	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
6	Cơ cấu man	Bộ	03	Dễ thực hiện tháo lắp và điều chỉnh cơ cấu đúng yêu cầu kỹ thuật.	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
7	Cơ cấu cóc	Bộ	03	Dễ thực hiện tháo lắp và điều chỉnh cơ cấu đúng yêu cầu kỹ thuật.	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
8	Máy mài 2 đá	cái	01	An toàn, Sử dụng mài các dụng cụ phục vụ cho lắp ráp bộ truyền.	-Kích thước đá: $\varnothing 250 \div \varnothing 400$ -Công suất động cơ 1,5Kw \div 3,5
9	Máy ép thủy lực	Chiếc	03	Vận hành đơn giản, an toàn khi tháo lắp mỗi ghép ổ trục.	Lực ép: 100KN \div 300KN Hành trình: 1550mm \div 200mm.
10	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
10.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0 \div 300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
10.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0 \div 300mm chính xác: 0,02mm

11	Pan me	Bộ	01		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
11.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
11.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
12	Đồng hồ so	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, đo được chính xác độ đảo của trục truyền bánh răng, bánh xích.	-Độ chính xác 0,01÷0,02; -Phạm vi đo: 0÷10mm. - Để gá có từ tính.
13	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	09	Cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm.
13.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Lưỡi cắt tam giác
14	Bộ dụng cụ cắt ren	Bộ	06	Sử dụng cắt ren	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
14.1	Ta rô	Bộ	06		Đường kính ren: M4÷M16;
14.2	Bàn ren	Chiếc	06		-Có kèm theo tay quay ta rô và tay quay bàn ren .
15	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp bộ	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.

				truyền .	
16	Bộ dụng cụ tháo lắp.	Bộ	06		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
16.1	Tuốt nơ vít 2 cạnh	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện bài tập lắp ráp mỗi ghép	Kích cỡ: 50mm÷200mm
16.2	Tuốt nơ vít 4 cạnh	Chiếc	03		
16.3	Chìa vặn dẹt	Bộ	06		Kích cỡ: 6mm÷24 mm.
16.4	Chìa vặn khầu	Bộ	03		Kích cỡ: 6mm÷ 32 mm
16.5	Clê lực	Chiếc	06	Xác định chính xác lực xiết ,đảm bảo an toàn cho mỗi ghép ren.	-Dải lực đo từ 3÷ 320Nm; -Chiều dài :193 ÷ 600mm.
17	Tông đồng	Bộ	06	Đảm bảo an toàn cho khi lắp ráp bộ truyền bánh răng, bánh xích.	Có thể tự chế tạo.Kích thước : Ø20 ÷Ø30; Chiều dài: 150÷350mm
18	Búa cao su	Chiếc	06	Sử dụng khi lắp mỗi ghép. Đảm bảo an toàn khi lắp mỗi ghép	Trọng lượng: 450g÷1000g
19	Kìm mỏ nhọn	Bộ	06	Sử dụng thuận lợi, an toàn khi tháo hoặc lắp vòng găng định vị ổ lăn.	Gồm kim tháo vòng găng trên trục và ổ. -Kích thước chiều dài: Từ 150÷200mm;
20	Vam 3 chấu	Bộ	02	Dễ sử dụng, an toàn khi tháo ổ lăn.	Độ mở tối đa : Từ 40÷250mm
21	Ê tô song hành	Chiếc	03	Kẹp chặt chắc chắn và ổn định.Sử dụng giá kẹp chi tiết khi	-Kích thước hàm ê tô: 150÷250 mm -Có khả năng xoay ê

				thực hành các bài tập trong mô đun.	tô theo các góc độ cần thiết.
22	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
23	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 20. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP RÁP VÀ ĐIỀU CHỈNH
CÁC MỐI GHÉP CỦA MÁY**

Tên nghề: Nghiệp lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 26

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy khoan đứng	Chiếc	02	Sử dụng khoan lỗ để lắp ghép	-Đường kính khoan max Ø25; Côn trục chính: MT3;
2	Máy Tiện ren vít vạn năng	Chiếc	02	Sử dụng trong lắp ghép các chi tiết máy	Côn trục chính: N°4 ÷ N°6 Công suất động cơ : 3KW÷5,5Kw.
3	Kích thủy lực	Chiếc	02	Sử dụng nâng hạ các bộ phận máy khí cần phải di chuyển, lắp ghép đúng vị trí.	-Tải trọng nâng: 2tấn ÷ 4tấn; Nâng cao nhất: 285mm ÷ 375mm.
4	Máy nâng, chuyên	Chiếc	02	Sử dụng vận chuyển các bộ phận máy khoan, tiện đến vị trí lắp.	Tải trọng nâng: 100kg÷600kg.
5	Máy mài cầm tay trục mềm	Chiếc	03	An toàn khi thực hiện mài sửa chi tiết.	- Tốc độ tối đa: 54.000 vòng/ phút. - Áp lực khí: 90 psi.
6	Máy mài 2 đá	cái	01	An toàn, Sử dụng mài các dụng cụ phục vụ cho lắp ráp bộ truyền.	-Kích thước đá: Ø250 ÷ Ø400 -Công suất động cơ 1,5 ÷ 3,5 Kw
7	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để tạo nguồn khí nén cho dụng cụ tháo lắp bằng khí nén.	-Áp suất khí nén: 8÷12Bar;

8	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
8.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
8.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
9	Pan me	Bộ	01		
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
9.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
9.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết khi lắp ráp.	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
10	Đồng hồ so	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, đo được chính xác độ đảo của trục truyền bánh răng, bánh xích.	-Độ chính xác 0,01÷0,02; -Phạm vi đo: 0÷10mm. - Để gá có từ tính.
10	Trục kiểm	Bộ	04	Kết cấu chính xác đo kiểm được độ chính xác của máy.	Bộ trục kiểm tiêu chuẩn kiểm tra máy tiện, máy khoan
11	Ke kiểm vuông	Chiếc	04	Đo chính xác đo kiểm được sai lệch vị trí tương quan của máy.	Ke kiểm vuông góc phù hợp với máy. Kích thước 300mmx250mm

12	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	09	Cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
12.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm.
12.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Lưỡi cắt tam giác
13	Bộ dụng cụ cắt ren	Bộ	06	Sử dụng cắt ren	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Ta rô	Bộ	06		Đường kính ren: M4÷M16;
13.2	Bàn ren	Chiếc	06		-Có kèm theo tay quay ta rô và tay quay bàn ren .
14	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp bộ truyền .	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.
15	Bộ dụng cụ tháo lắp.	Bộ	06		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
15.1	Tuốt nơ vít 2 cạnh	Chiếc	06	An toàn khi thực hiện bài tập lắp ráp mỗi ghép	Kích cỡ: 50mm÷200mm
15.2	Tuốt nơ vít 4 cạnh	Chiếc	03		
15.3	Chìa vặn dẹt	Bộ	06		Kích cỡ: 6mm÷24 mm.
15.4	Chìa vặn khâu	Bộ	03		Kích cỡ: 6mm÷ 32 mm
15.5	Clê lực	Chiếc	06	Xác định chính xác lực xiết ,đảm bảo an toàn cho mỗi ghép ren.	-Dải lực đo từ 3÷ 320Nm; -Chiều dài :193 ÷ 600mm.

16	Dụng cụ tháo lắp khí nén	Bộ	02	Dễ sử dụng, an toàn. Sử dụng thành thạo trong quá trình tháo lắp.	Bộ dụng cụ gồm: - 1 Súng vận bu lông - 8 đầu tuýp: - 1 đầu nối khí; - Có kèm theo nguồn khí nén.
17	Tông đồng	Bộ	06	Đảm bảo an toàn cho khi lắp ráp bộ truyền bánh răng, bánh xích.	Có thể tự chế tạo. Kích thước : $\varnothing 20 \div \varnothing 30$; Chiều dài: 150÷350mm
18	Búa cao su	Chiếc	06	Sử dụng khi lắp mối ghép. Đảm bảo an toàn khi lắp mối ghép	Trọng lượng: 450g÷1000g
19	Kìm mỏ nhọn	Bộ	06	Sử dụng thuận lợi, an toàn khi tháo hoặc lắp vòng găng định vị ổ lăn.	Gồm kìm tháo vòng găng trên trục và ổ. -Kích thước chiều dài:Từ 150÷200mm;
20	Vam 3 chấu	Bộ	02	Dễ sử dụng, an toàn khi tháo ổ lăn.	Độ mở tối đa : Từ 40÷250mm
21	Ê tô song hành	Chiếc	03	Sử dụng gá kẹp chi tiết khi thực hành các bài tập trong mô đun.	-Kích thước hàm ê tô:150÷250 mm -Có khả năng xoay ê tô theo các góc độ cần thiết.
22	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
23	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

Bảng 21. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): NÂNG HẠ, VẬN CHUYỂN
THIẾT BỊ BẰNG PHƯƠNG PHÁP THỦ CÔNG VÀ CƠ GIỚI

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 27

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy cưa vòng	Chiếc	01	Sử dụng để xác định được phương pháp vận chuyển vận chuyển	Máy đã sử dụng, có thông số kỹ thuật thông dụng.
2	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Sử dụng để xác định được phương pháp vận chuyển vận chuyển	Máy đã sử dụng, có thông số kỹ thuật thông dụng.
3	Máy tiện ren vít vạn năng	Chiếc	01	Sử dụng để xác định được phương pháp vận chuyển vận chuyển	Máy đã sử dụng, có thông số kỹ thuật thông dụng.
4	Máy phay	Chiếc	01	Sử dụng để xác định được phương pháp vận chuyển vận chuyển	Máy đã sử dụng, có thông số kỹ thuật thông dụng.
5	Kích thủy lực	Bộ	03	Vận hành, thao tác an toàn khi nâng hạ thiết bị bằng kích.	-Tải trọng nâng: 2tấn ÷ 4tấn; Nâng cao nhất: 285mm ÷ 375mm.
6	Pa lăng	Bộ	01	Vận hành, thao tác an toàn khi nâng hạ thiết bị bằng pa lăng	Pa lăng thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
6.1	Pa lăng kéo tay;	Chiếc	01		Tải trọng kéo : 0,5 tấn ÷ 2 tấn;
6.2	Pa lăng điện	Chiếc	01		-Chiều cao nâng : 2,5m ÷ 3m
7	Tời gồm:	Bộ	01		

	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
7.1	Tời quay tay	Chiếc	01	Vận hành, thao tác an toàn khi nâng hạ thiết bị bằng tời.	-Tải trọng: 50kg÷500kg ; -Công suất: 0,5Kw÷2Kw
7.2	Tời điện	Chiếc	01		
8	Xe nâng	Chiếc	01	Sử dụng nâng, vận chuyển thiết bị đến vị trí lắp.	Tải trọng nâng: 100kg÷600kg ;
9	Bộ dụng cụ tháo lắp.	Bộ	06	An toàn khi thực hiện bài tập lắp ráp mỗi ghép	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
9.1	Tuốt nơ vít 2 cạnh	Chiếc	06		Kích cỡ: 50mm÷200mm
9.2	Tuốt nơ vít 4 cạnh	Chiếc	03		
9.3	Chìa vặn dẹt	Bộ	06		Kích cỡ: 6mm÷24 mm.
9.4	Chìa vặn khẩu	Bộ	03		Kích cỡ: 6mm÷ 32 mm
10	Con Lăn	Chiếc	12	An toàn khi vận chuyển máy.	-Kích thước đường kính con lăn: Ø60 ÷ Ø80; - Chiều dài con lăn L= 600÷800mm
11	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
12	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 22. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT MÁY CÔNG CỤ**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 28

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy Tiện	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành lắp đặt máy	Công suất động cơ: 3Kw ÷ 3,75Kw
2	Máy khoan	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành lắp đặt máy	Công suất động cơ: 1,5Kw ÷ 2,8Kw
3	Máy Phay vạn năng	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành lắp đặt máy	Công suất động cơ: 3,5Kw ÷ 5,5Kw
4	Máy hàn điện xoay chiều	Bộ	01	Sử dụng hỗ trợ quá trình lắp đặt máy công cụ. vận hành máy hàn thuận lợi, an toàn.	Dòng hàn: 50 ÷ 250A; Độ dày vật hàn 1,5 ÷ 5mm. Kèm theo đầy đủ phụ kiện (Kim hàn, dây điện...)
5	Kích	Bộ	03	Sử dụng nâng hạ được các bộ phận máy.	Loại thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
5.1	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 2tấn ÷ 4tấn; Nâng cao nhất: 285mm ÷ 375mm.
5.2	Kích răng	Chiếc	01		
5.3	Kích vít .	Chiếc	01		
6	Pa lăng xích	Chiếc	01	Để vận hành an toàn khi nâng hạ thiết bị bằng pa lăng	Pa lăng xích kéo, tải trọng kéo: 0,5 tấn ÷ 2 tấn; Chiều cao nâng : 2,5m ÷ 3m
7	Cầu thủy lực	Chiếc	01	Vận hành đơn giản, an toàn khi cần phải nâng, chuyển máy đến vị trí lắp đặt.	Tải trọng nâng tối đa: 1,5 tấn

8	Máy khoan bê tông	Chiếc	03	Dễ thao tác, vận hành an toàn khi khoan lỗ nền móng máy.	Công suất (W): 650÷1500. Kèm theo mũi khoan.
9	Máy mài cầm tay	Chiếc	06	Dễ sử dụng, an toàn khi thực hiện các bài tập trong mô đun.	-Lưỡi cắt: 125÷230mm Công suất: 850W÷2000W.
10	Thước cuộn thép	Chiếc	06	Sử dụng để đo kích thước mặt bằng lắp đặt máy.	Thước cuộn thép dài 2m÷ 3,5m. Thước dùng 2 hệ đo là mét, inches.
11	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng để đo kích thước mặt bằng lắp đặt máy	Thước lá: 500-1050mm
12	Căn lá	Bộ	06	Dễ sử dụng để kiểm tra chính xác khe hở lắp ghép mặt trượt.	Phạm vi đo: 0,01mm÷1mm; -Độ chia: 0,01÷0,05;
13	Đồng hồ so	Bộ	01	Đo được chính xác độ đảo, sai lệch vị trí tương quan.	-Độ chính xác 0,01÷0,02; -Phạm vi đo: 0÷12,7mm. - Đế gá có từ tính.
14	Trục kiểm	Bộ	03	Kết cấu chính xác, đo kiểm được độ chính xác của máy tiện, khoan, phay.	Bộ trục kiểm tiêu chuẩn kiểm tra máy tiện, máy khoan, máy Phay kèm theo máy.
15	Thước kiểm góc vuông	Chiếc	06	Đo kiểm được độ chính xác của máy tiện, khoan, phay.	Kích thước ke thông dụng: 300mm x 250mm;
16	Thước cầu	Chiếc	03	Dễ sử dụng để đo phẳng độ cao khi lắp đặt thiết bị	Khoảng đo: 3000; 5000; 6000
17	Ni vô	Bộ	02	Sử dụng để đo chính xác độ thẳng bằng của máy và điều chỉnh cân bằng máy sau khi lắp đặt.	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

17.1	Ni vô thẳng	Chiếc	01		Chiều dài ni vô: 150mm÷400mm ; Độ chính xác: 0,02mm/m;
17.2	Ni vô khung	Chiếc	01		Khoảng đo: 200 x 200mm; Độ chính 0,05mm/m Tiêu chuẩn DIN 877
18	Máy kinh vĩ	Chiếc	01	Để sử dụng để đo phẳng, góc, độ cao khi lắp đặt thiết bị	Loại thông dụng.
19	Máy thủy bình	Chiếc	01		Độ phóng đại tối đa: 24 ÷28 lần
20	Giá căng tâm- Dọi	bộ	03	Sử dụng khi điều chỉnh lắp đặt thiết bị.	Loại thông dụng. Chế tạo theo tiêu chuẩn
21	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	09	Cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	Loại thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
21.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm.
21.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn.Lưỡi cắt tam giác
22	Bộ dụng cụ cắt ren.	Bộ	06	Sử dụng cắt ren chính xác cho các chi tiết ghép ren	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
22.1	Ta rô	Chiếc	01		-Đường kính ren: M4÷M16;
22.2	Bàn ren	Chiếc	01		-Có kèm theo tay quay .
23	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	01	Sử dụng khi thực hành các bài tập lắp ráp bộ phận làm kín	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
23.1	Chìa vặn dẹt	Chiếc	01		Kích cỡ: 6÷30 mm.
23.2	Chìa vặn khẩu	Chiếc	06		Kích cỡ: 6÷32 mm
23.3	Chìa vặn lục lăng.	Chiếc	06		Kích cỡ: 4÷19mm
24	Dụng cụ tháo	Bộ	03	Sử dụng an toàn	Bộ dụng cụ gồm:

	lắp bằng khí nén.			trong khi tháo lắp.	- 1 Súng vận bu lông - 8 đầu tuýp: - 1 đầu nối khí.Có kèm theo nguồn khí nén.
25	Búa tay	Chiếc	06		Trọng lượng 500g-1000g
26	Con Lăn	Chiếc	12	Dễ sử dụng thuận lợi khi di chuyển máy.	-Kích thước đường kính con lăn: $\varnothing 60 \div \varnothing 80$; - Chiều dài con lăn $L= 600\div 800$.
27	Xà beng			An toàn khi vận chuyển máy vào đúng vị trí lắp đặt máy	Xà beng có kích thước chiều dài: $1000\text{mm}\div 1200\text{mm}$;
28	Dũa dẹt	Bộ	06	Dễ sử dụng, dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp đặt máy công cụ.	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài dũa : $150 \div 250\text{mm}$.
29	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
30	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 23. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐƯỜNG ỐNG**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 29

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Ống nối bằng mặt bích	Bộ	09	Sử dụng thực hành lắp ống nối bằng mặt bích	Kích thước ống tiêu chuẩn: Kèm theo mặt bích, bu lông và đai ốc.
2	Ống nối bằng 2 đầu ren	Bộ	09	Thực hành lắp ráp tạo thành mối ghép đường ống bằng ống nối ren 2 đầu	Đường kính cốt thép Từ $\varnothing 22 \div \varnothing 36 \text{mm}$; -Đường kính ống nối Từ: $\varnothing 33 \div \varnothing 53 \text{mm}$; -Chiều dài nối ống: từ $54 \div 84 \text{mm}$; -Ren ống M22,5x2,5 ÷ M36,5 x3
3	Ống nối bằng khớp nối côn	Bộ	09	Dễ lắp ráp tạo thành mối ghép ống nối bằng khớp nối côn	Có kích thước theo tiêu chuẩn .Gồm ống nối và khớp nối côn.
4	Cút ống nối	Chiếc	27	Dễ lắp ráp tạo thành mối ghép ống nối với cút nối	Có kích thước theo tiêu chuẩn .Gồm ống nối và cút ống nối.
5	Máy cắt ống	Chiếc	03	Sử dụng để cắt ống, đảm bảo an toàn lao động trong quá trình cắt ống.	Cắt được ống: $\varnothing 10 \div \varnothing 115 \text{mm}$ Tốc độ cắt 115v/p Công suất: 1200w.
6	Bộ lọc miệng ống	Bộ	03	Sử dụng để lọc miệng ống khi lắp ráp đường ống	Loại thông dụng theo tiêu chuẩn.Sẵn có trên thị trường.
7	Máy uốn ống	Bộ	03	Sử dụng uốn ống, đảm bảo an toàn lao động.	Máy uốn thép: Max $\varnothing 32$ Tiện dụng cho công việc lưu động.

8	Máy cắt ren ống	Chiếc	01	Dễ vận hành, an toàn, cắt được ren trên ống đạt yêu cầu.	khả năng cắt ren: - Ren ống 1/2''÷4'', - Ren ống nối 3/8-2'';
9	Súng khí nén	Chiếc	06	Sử dụng thuận lợi, có áp lực đầu phun đủ làm sạch chi tiết. an toàn khi làm sạch các mối ghép trước khi lắp .	-Có đường kính mũi Ø2mm; -Lưu lượng xả: 145L/min÷160L/min Có kèm theo nguồn khí nén.
10	Máy đánh bóng cầm tay	Chiếc	03	Dễ sử dụng, an toàn. Đánh bóng được chi tiết lắp đạt yêu cầu.	Có công suất: 50W÷ 200W.
11	Máy khoan điện cầm tay	Chiếc	06	Sử dụng an toàn khi thực hiện các bài tập trong mô đun.	Khoan kim loại; đảo chiều; Tốc độ không tải 2.800 v/ph; Công suất 650w.
12	Kích	Bộ	01	Sử dụng nâng hạ được các bộ phận máy.	
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
12.1	Kích thủy lực	Chiếc	01		Tải trọng nâng: 2tấn ÷ 4tấn; Nâng cao nhất: 285mm ÷ 375mm
12.2	Kích răng	Chiếc	01		
12.3	Kích ren.	Chiếc	01		
13	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
13.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
13.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
14	Thước lá	Chiếc	09	Dễ đo, đọc kích thước dài.	Phạm vi đo: 300÷500mm.

15	Căn lá	Bộ	06	Dễ sử dụng để kiểm tra chính xác khe hở lắp ghép.	Phạm vi đo : 0,01mm÷1mm; -Độ chia: 0,01÷0,05;
16	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	01	Sử dụng khi thực hành các bài tập lắp ráp bộ phận làm kín	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
16.1	Chìa vặn dẹt	Chiếc	01		Kích cỡ: 6÷30 mm.
16.2	Chìa vặn khẩu	Chiếc	06		Kích cỡ: 6÷32 mm
16.3	Chìa vặn lục lăng.	Chiếc	06		Kích cỡ: 4÷19mm
17	Dụng cụ tháo lắp bằng khí nén.	Bộ	03	Sử dụng an toàn trong khi tháo lắp.	Bộ dụng cụ gồm: - 1 Súng vặn bu lông - 8 đầu tuýp: - 1 đầu nối khí.Có kèm theo nguồn khí nén.
18	Máy phun sơn	Chiếc	03	Dễ sử dụng, an toàn khi thực hiện các bài tập trong mô đun.	Độ rộng đầu phun: 1,5 mm; Dung tích bình chứa: 0,45 lít;Độ rộng phủ sơn: 25,5 cm
19	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, hỗ trợ minh họa bài giảng môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
20	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển, kết nối với máy tính, phóng to các hình vẽ môn học	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m.

**Bảng 24. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT HỆ THỐNG
THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN CÔNG NGHIỆP**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 30

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Động cơ điện 1 pha	Chiếc	03	Thể hiện rõ nguyên lý làm việc động cơ 1 pha.	Động cơ điện không đồng bộ 1pha rôto ngắn mạch công suất tối đa: 3kW
2	Động cơ điện 3 pha	Chiếc	03	Thể hiện rõ nguyên lý làm việc động cơ 3 pha.	Công suất \leq 250kW
3	Động cơ nhiều tốc độ	Chiếc	03	Thể hiện rõ nguyên lý làm việc động cơ 3 pha.	Công suất: 0.45 - 40 KW; Số cấp tốc độ: 2, 3, 4; Cấp bảo vệ: IP54; Điện áp định mức: 380V;
4	Biến áp tự ngẫu	Chiếc	06	Thể hiện rõ nguyên lý làm việc động cơ 3 pha.	Biến áp tự ngẫu 3 pha; Công suất \leq : 180 KVA
5	Khoan điện cầm tay	Chiếc	06	Làm đúng thao tác, an toàn khi sử dụng thiết bị.	Loại thông dụng. Công suất 550-800 W;

6	Súng bắn vít	Chiếc	06	Làm đúng thao tác, an toàn khi sử dụng thiết bị lắp đặt .	Đầu vít: ¼” lục giác M4 – M 14 Bu lông Mômen lực: 90Nm Công suất: 230W ÷ 500 W.
7	Đồng hồ đo điện vạn năng	Bộ	03	Dễ sử dụng, quan sát khi đo, an toàn kiểm tra mạch điện	Loại thông dụng. Theo TCVN Đo được V, A, Ω
8	Bút thử điện	Chiếc	03	An toàn sử dụng để kiểm tra tình trạng có điện	Loại dụng cụ thông dụng trên thị trường.
9	Chìa vặn dẹt	Bộ	03	Dễ sử dụng, an toàn khi lắp ráp	Bộ dụng cụ thông dụng: Kích thước 6-30mm;
10	Tuốc nơ vít.	Bộ	03	Dễ sử dụng, an toàn khi lắp ráp .	Loại thông dụng. Mạ crôm, tay cầm bọc cao su, chống trơn trượt. Kích cỡ: 4-12mm.dài 50mm÷200mm
11	Kìm điện, kìm cắt dây điện	Bộ	03	An toàn sử dụng để cắt, xoắn dây điện	Loại dụng cụ thông dụng trên thị trường. Tay cầm bọc nhựa, cách điện tốt
12	Panel thực hành lắp đặt	Bộ	03	Sử dụng lắp các khí cụ điện trong mạch điều khiển	Các khí cụ điện dùng để thực hành lắp các mạch bài tập trong mô đun
13	Khí cụ điện	Bộ	03	Thể hiện cấu tạo, công dụng, lựa chọn các khí cụ điện thực hiện lắp đặt hệ thống điện điều khiển	Cầu dao 3 pha; Công tắc tơ (220-380)V - (22-40)A; Rơ le nhiệt 12-22A, rơ le trung

					gian 5-7A, rơ le thời gian Rơ le quá dòng, rơ le quá áp; Chuông điện; Biến trở công suất
14	Mô hình điều khiển tốc độ động cơ	Bộ	02	Giới thiệu các mạch điều khiển tốc độ động cơ; các phím chức năng; các ngõ vào, ra và cách kết nối.	Kích thước phù hợp để giảng dạy. Đảm bảo mỹ thuật
15	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của mô đun	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của mô đun
16	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của mô đun	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 AnsiLumens Phông chiếu $\geq 1,8m \times 1,2m$

**Bảng 25. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT MÁY BƠM**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 31

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bơm trực ngang	Chiếc	03	Sử dụng lắp đặt bơm an toàn , đúng yêu cầu kỹ thuật	Công suất: 2,2 Kw÷ 4Kw;
2	Bơm trực đứng	Chiếc	03	Sử dụng lắp đặt bơm an toàn , đúng yêu cầu kỹ thuật.	-Lưu lượng: 4,8 m ³ /h ÷80 m ³ /h; -Công suất: 1,8Kw ÷ 3Kw
3	Máy cắt ống	Chiếc	03	Vận hành đơn giản, an toàn. Cắt được ống đúng kích thước.	Loại thông dụng. cắt ống Ø10÷Ø115mm. Độ dày thành ống ≤ 8mm.
4	Máy ren ống	Chiếc	01	Sử dụng an toàn, cắt được ren ống đạt yêu cầu.	Loại thông dụng . Phạm vi ren ống: 16÷50mm; Ren ống nôi: 3/8÷2’’
5	Pa lăng	Chiếc	02	Dễ vận hành, thao tác an toàn khi nâng hạ bơm bằng pa lăng	Pa lăng xích kéo loại thông dụng. Tải trọng kéo : 0,5 tấn÷2 tấn; -Chiều cao nâng : 2,5m ÷ 3m
6	Tời	Chiếc	02	Dễ vận hành, thao tác an toàn khi nâng hạ bơm bằng tời.	Loại thông dụng tời đảo chiều điện. -Tải trọng: 50kg÷500kg ; -Công suất: 0,5Kw÷2Kw
7	Máy nâng	Chiếc	01	Dễ sử dụng, vận hành an toàn, khi nâng, vận	Máy thông dụng để nâng chuyên các bộ

				chuyên thiết bị đến vị trí lắp.	phận máy.Tải trọng nâng: 100kg÷600kg ;
8	Máy hàn	Bộ	01	Dễ sử dụng , an toàn hàn được mọi hàn đạt yêu cầu khi lắp đặt máy bơm	Dòng hàn50÷250A; Độ dày vật hàn 1,5÷5mm. Kèm theo đầy đủ phụ kiện (Kim hàn, dây điện...)
9	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Dễ vận hành khoan được lỗ trên bê tông để thực hiện bài tập lắp đặt máy bơm.	Loại thông dụng. Côngsuất :500w ÷750w.
10	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Dễ sử dụng, an toàn khi thực hiện các bài tập lắp đặt máy bơm.	Luõicắt:125÷230mm Công suất: 850W÷2000W.
11	Ni vô	Chiếc	03	Kiểm tra , điều chỉnh cân bằng máy bơm khi lắp đặt	Khoảng đo: 200 x 200mm; Độ chính xác: 0,02mm/m
12	Máy thủy bình, kinh vĩ	Chiếc	02	Sử dụng để đo phẳng, góc, độ cao khi lắp đặt thiết bị	Loại thông dụng; Độ phóng đại tối đa: 24 ÷28 lần
13	Giá căng tâm, dọi	Bộ	06	Căn chỉnh được tâm máy bơm trùng tâm bệ khi lắp ráp bơm.	Loại thông dụng. Chế tạo theo tiêu chuẩn.
14	Thiết bị kiểm tra áp lực ống.	Bộ	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý vận hành.Dễ sử dụng để đo lưu lượng nước trong ống kín	Loại thông dụng sẵn có trên thị trường.
15	Thước cặp	Chiếc	06	Sử dụng để đo chính xác kiểm tra chi tiết trước khi lắp.	-Phạm vi đo: 0÷250mm; -Độ chính xác: 0,02 ;0.05;0,1mm.
16	Thước lá	Chiếc	09	Sử dụng để đo chi tiết trước khi lắp.	Loại thông dụng. Phạm vi đo: 300÷500mm.
17	Thước cuộn thép	Chiếc	03	Dễ đo,đọc rõ kích thước cần đo.	Loại thông dụng . Phạm vi đo:

					0÷3500mm.
18	Căn lá	Bộ	06	Để sử dụng để kiểm tra chính xác khe hở lắp ghép.	Độ chia: 0,01÷0,05;
19	Dụng cụ tháo lắp			Sử dụng để lắp ráp mối ghép khi lắp đặt bơm.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
19.1	Chìa vặn dẹt	Bộ	06		Kích cỡ: 6÷30 mm.
19.2	Chìa vặn khẩu	Bộ	06		Kích cỡ: 6÷32 mm.
19.3	Chìa vặn lục lăng.	Bộ	06		Kích cỡ: 4÷19mm.
20	Tông đồng	Bộ	06	Đảm bảo an toàn cho mối ghép khi lắp	Kích thước : Ø20- Ø30mm; Chiều dài: 150÷ 350mm
21	Búa cao su	Chiếc	06	Sử dụng an toàn khi lắp mối ghép.	Loại thông dụng, sẵn có trên thị trường. Trọng lượng: 450g÷1000g
22	Búa nguội	Bộ	03	Sử dụng an toàn khi lắp ráp.	Trọng lượng : 500g÷700g
23	Dũa dẹt	Bộ	06	Dũa sửa được các chi tiết phục vụ cho lắp ráp máy nâng chuyên	Chiều dài dũa : 150 ÷ 250mm.
24	Mũi khoan	Bộ	06	Góc2 phù hợp , đảm bảo khoan lỗ chính xác.	Mũi khoan tiêu chuẩn. Đường kính ≤ Ø14.
25	Bộ dụng cụ cắt ren.	Bộ	06	Sử dụng cắt ren các chi tiết lắp ráp	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25.1	Bộ ta rô	Bộ	01		
25.2	Bàn ren	Chiếc	01		Có kèm theo tay quay .

26	Bộ dao cạo kim loại.	Bộ	18	Cạo được bề mặt lắp ghép đạt độ nhám cao.	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
26.1	Dao cạo mặt phẳng	Bộ	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. chiều dài 300-350mm.
26.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		Chế tạo theo tiêu chuẩn. Lưỡi cắt tam giác.
27	Máy vi tính	Chiếc	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
28	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ sử dụng, kết nối với máy tính phóng to các hình minh họa hoặc mô phỏng trợ giúp cho giáo viên khi giảng dạy các bài giảng trong môđun	Loại thông dụng. Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 Ansi Lumens. -Màn chiếu kích thước min: 1,8mx1,2m

Bảng 26. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): THỰC TẬP NGHỀ TIỆN

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 32

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy tiện vạn năng	Chiếc	06	Tiện được các bài tập trong mô đun theo đúng yêu cầu.	-Đường kính tiện trên băng: 330÷360mm -Động cơ trực chính:3Kw÷3,75Kw.
2	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	An toàn khi sử dụng. Mài sắc được dao tiện và các dụng cụ khác.	Kích thước đá: Ø250 ÷ Ø400 Công suất động cơ 1,5Kw÷3,5Kw.
3	Dao tiện	Bộ	06	Dễ gá lắp, đảm bảo độ cứng vững, độ sắc để tiện trụ tròn, trụ bậc, tiện côn đạt yêu cầu kỹ thuật.	Doa tiện ngoài đầu thẳng, cong gấn mũi dao hợp kim cứng.
4	Dũa	Chiếc	03	Sử dụng thuận tiện khi cần gia công sửa nguội.	Dụng cụ thông dụng. Dũa dẹt kích thước 200-300mm.
5	Cưa tay	Chiếc	03	Sử dụng thuận tiện khi cưa phôi	Khung cưa lắp được lưỡi cưa kích thước 250-300mm.
6	Mũi khoan	Bộ	06	Mài sửa được góc sắc đúng kỹ thuật.	Mũi khoan chuỗi trụ, chuỗi côn đường kính từ 8- 20mm
7	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng đo kích thước dài.	Các dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước từ: 0- 300mm;
8	Thước cặp	Bộ	03	Có cấu tạo rõ	Loại dụng cụ thông

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			ràng để đo chính xác kiểm tra chi tiết.	dụng.
8.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm
8.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo 0÷300mm chính xác: 0,02mm
9	Pan me	Bộ	01		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
9.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Sử dụng để kiểm tra kích thước ngoài của các chi tiết	Độ chính xác 0,01mm Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
9.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Sử dụng để kiểm tra kích thước đường kính lỗ thước của các chi tiết .	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
10	Mũi tâm cố định	Chiếc	06	Sử dụng để so dao	Đủ độ cứng, đúng góc độ
11	Bầu cặp mũi khoan	chiếc	06	Kẹp chặt được mũi khoan trên máy tiện	Khả năng kẹp $\leq \varnothing 14$ mm
12	Máy vi tính	Chiếc	01	Sử dụng thiết bị trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường.
13	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Sử dụng cho giáo viên khi giảng dạy các bài giảng trong mô đun	Loại thông dụng. Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 AnsiLumens. -Màn chiếu kích thước min: 1,8mx1,2m

**Bảng 27. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): THỰC TẬP NGHỀ PHAY , BÀO**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 33

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy phay đứng	Chiếc	03	Hoạt động tốt,an toàn khi sử dụng. thực hiện phay được mặt phẳng, mặt bậc, phay rãnh đạt yêu cầu kỹ thuật.	-Kích thước bàn máy : 250x1270mm÷320x1300mm; -Công suất động cơ: 3,5Kw÷5,5Kw
2	Máy phay ngang	Chiếc	03	Hoạt động tốt,an toàn khi sử dụng. thực hiện phay được mặt phẳng, mặt bậc, phay rãnh đạt yêu cầu kỹ thuật.	-Kích thước bàn máy : 250x1270mm÷320x1300mm; -Công suất động cơ: 3,5Kw÷5,5Kw
3	Máy bào	Chiếc	03	Hoạt động tốt,an toàn khi sử dụng, thực hiện bào mặt phẳng, mặt bậc, bào rãnh đạt yêu cầu kỹ thuật	-Hành trình lớn nhất của đầubào: 650mm÷700mm - Công suất động cơ 7,5KW
4	Ụ phân độ vạn năng	Chiếc	06	Thể hiện rõ cấu tạo, thao tác, tính toán đúng khi phay bánh răng	Đơn giản; ụ phân độ vi sai phù hợp đặc tính kỹ thuật của máy tính của máy phay.
5	Ê tô máy	Chiếc	06	Thao tác đơn giản định vị, gá kẹp phôi chắc chắn trong quá trình thực hiện	-Kích thước hàm kẹp 150 mm÷250mm.

				các bài tập của mô đun	
6	Bích gá	Chiếc	06	Dễ sử dụng, an toàn khi sử dụng bích gá.	Đảm bảo đủ cứng vững, gồm: Chữ T, chữ U... có các rãnh để lắp bu lông cố định trên bàn máy
7	Dao phay trụ	Bộ	06	Gá lắp đơn giản, lưỡi cắt sắc, phay được được mặt phẳng, mặt bậc, phay rãnh đúng yêu cầu.	Bộ dao phay trụ có đường kính từ $\varnothing 10 \div \varnothing 20\text{mm}$
8	Dao phay mặt đầu.	Bộ	06	Gá lắp đơn giản, lưỡi cắt sắc, phay được được mặt phẳng, mặt bậc, phay rãnh đúng yêu cầu.	Đường kính dao $\varnothing 45 \div \varnothing 100$. Số lưỡi cắt từ 2 ÷ 5.
9	Dao bào đầu thẳng	Chiếc	06	Gá lắp đơn giản, lưỡi cắt sắc, phay được được mặt phẳng, mặt bậc, phay rãnh đúng yêu cầu.	Mũi dao hợp kim cứng, thân dao đảm bảo độ cứng vững
10	Dao bào đầu cong	Chiếc	06	Gá lắp đơn giản, lưỡi cắt sắc, phay được được mặt phẳng, mặt bậc, phay rãnh đúng yêu cầu.	Mũi dao hợp kim cứng, thân dao đảm bảo độ cứng vững
11	Thước cặp	Chiếc	06	Có kết cấu rõ ràng, dễ sử dụng để đo chính xác kiểm tra kích thước chi tiết khi phay.	Loại thông dụng . -Phạm vi đo: 0÷250mm; -Độ chính xác: 0,01÷0,05mm
12	Thước lá	Chiếc	06	Sử dụng đo kích thước dài.	Có kích thước: 250÷300mm

13	Ke góc 90°	Chiếc	06	Kiểm tra chính xác độ vuông góc giữ 2 mặt phay, bào.	Loại thông dụng chế tạo theo tiêu chuẩn có kích thước: 200x 130 mm
14	Căn lá	Bộ	06	Kiểm tra được sai số đo mặt phẳng và góc vuông.	Loại thông dụng . Phạm vi đo : 0,01mm÷1mm; -Độ chia: 0,01÷0,05;
15	Chìa vặn dẹt			An toàn khi tháo lắp trang bị gá trên máy phay, bào	Loại thông dụng . Kích cỡ: 6÷30 mm.
16	Chìa vặn di động			An toàn khi tháo, lắp trang bị gá trên máy phay, bào	Loại thông dụng . Kích cỡ: 250÷300mm.
17	Búa cao su	Chiếc	06	Sử dụng khi rà gá lắp phôi lên ê tô khi phay hoặc bào.	Trọng lượng: 450g÷ 700g
18	Căn, cữ	Bộ	06	Thuận lợi khi sử dụng rà, gá phôi, dao Để thực hiện bài tập trong mô đun	Căn phẳng, căn góc kích thước: 0,5mm ÷ 10mm
19	Dụng cụ kê đỡ -Bàn máp -Khối D; -Khối V	Chiếc	02	Thuận tiện sử dụng để kê đỡ phôi, chi tiết khi cần vạch dấu hoặc kiểm tra vị trí tương quan của chi tiết gia công.	Chế tạo theo tiêu chuẩn. -Kích thước bàn máp: 300mmx 400mm. -Khối D, Khối V ...
20	Thước đứng			Vạch được chính xác các đường song song vuông góc khi thực hiện bài tập trong mô đun.	Phạm vi đo: 0÷350mm; Độ chính xác: 0,05mm
21	-Chấm dấu	Bộ	06	Chấm dấu chính xác theo đường	Dụng cụ thông dụng chế tạo theo tiêu

	-Búa chắm dầu 200g.			vạch dầu. khi thực hiện bài tập trong mô đun.	chuẩn phù hợp để giảng dạy.
22	Dũa dẹt	Chiếc	06	Dùng dũa sửa chi tiết, làm sạch pavia khi phay	Chiều dài dũa 200-300mm; dũa răng kép. Độ cứng để cắt gọt KL
23	Máy mài 2 đá	cái	01	Thao tác vận hành đơn giản an toàn. mài sắc được dao bào và các dụng cụ khác.	Có tính an toàn cao, có hệ thống chắn bụi. -Kích thước đá: Ø250 ÷ Ø400 mm -Công suất động cơ 1,5Kw ÷ 3,5Kw.
24	Máy vi tính	Chiếc	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa cấu tạo dụng cụ cắt và trình tự gia công.	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
25	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ sử dụng, kết nối với máy tính phóng to các hình minh họa hoặc mô phỏng cho bài giảng	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 AnsiLumens. -Màn chiếu kích thước min :1,8mm.

**Bảng 28. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): THỰC TẬP NGHỀ ĐIỆN**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 34

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy biến áp 1 pha	Bộ	03	Dễ vận hành, an toàn khi thực hành các bài tập của mô đun	Loại thiết bị thông dụng. Có $P = 1 - 2.2KW,$
2	Máy biến áp 3 pha	Bộ	03	Dễ vận hành, an toàn khi thực hành các bài tập của mô đun	Bao gồm: Biến áp tự ngẫu 3 pha; máy biến áp 3 pha; Bộ điều chỉnh tải 3 pha.
3	Máy phát điện đồng bộ	Bộ	03	Dễ vận hành, an toàn khi thực hành các bài tập của mô đun	Loại thiết bị thông dụng. Có $P \leq 1KW.$
4	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Bộ	03	Thể hiện rõ cấu tạo và nguyên lý hoạt động của động cơ điện không đồng bộ 1 pha, dễ quan sát, dễ vận hành, an toàn	$U_{dm}: 170 \div 240V/AC; 50/60Hz.$ $I_{dm} \leq 5A . P_{dm} \leq 1kw. \cos\varphi = 0,85 \div 0,95$
5	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Bộ	03	Thể hiện rõ cấu tạo và nguyên lý hoạt động của động cơ điện không đồng bộ 3 pha, dễ quan sát, dễ vận hành, an toàn	$U_{dm}: 340 \div 420V/AC; 50/60Hz.$ $I_{dm} \leq 2A . \cos\varphi = 0,8 \div 0,95$
6	Đồng hồ đo điện vạn năng	Bộ	03	Dễ sử dụng, quan sát khi đo, an toàn kiểm tra	Loại thông dụng. Theo TCVN

				mạch điện	Đo được V, A, Ω
7	Bút thử điện,	Chiếc	03	An toàn sử dụng để kiểm tra tình trạng có điện	Loại dụng cụ thông dụng trên thị trường.
8	Chìa vặn dẹt	Bộ	03	An toàn khi lắp ráp.	Bộ dụng cụ thông dụng: Kích thước 6-30mm;
9	Tuốc nơ vít. - 2 cạnh; - 4 cạnh; - Đầu hoa khế	Bộ	03	An toàn khi lắp ráp.	Loại thông dụng. Mạ crôm, tay cầm bọc cao su, chống trơn trượt. Kích cỡ: 4-12mm.dài 50mm÷200mm
10	Kìm điện, kìm cắt dây điện	Bộ	03	An toàn sử dụng để cắt, xoắn dây điện	Loại dụng cụ thông dụng trên thị trường. Tay cầm bọc nhựa, cách điện tốt
11	Thiết bị bảo vệ (Áp tô mát, cầu dao, cầu chì, các thiết bị cảm biến....Khởi động từ)	Bộ	03	Thể hiện cấu tạo, công dụng các loại khí cụ điện bảo vệ. Dễ sử dụng, an toàn	Bộ khí cụ điện thông dụng trên thị trường.
12	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, trợ giúp cho giáo viên khi minh họa các bài giảng của môn học	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường, Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
13	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Dễ điều khiển kết nối với máy tính phóng to các hình minh họa cho bài giảng .	Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 AnsiLumens Phông chiếu min: 1,8m

PHẦN B

**BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ
TỐI THIỂU CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ-ĐUN
BẮT BUỘC VÀ DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI
THIỂU CHO TỪNG MÔ-ĐUN TỰ CHỌN**

**Bảng 29. TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ
CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ ĐUN BẮT BUỘC**

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp thực hành tối đa 18 học sinh và lớp lý thuyết tối đa 35 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
I	NHÓM THIẾT BỊ AN TOÀN LAO ĐỘNG			
1	Trang bị bảo hộ lao động nghề nguội lắp ráp.	Bộ	01	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
1.1	Quần áo bảo hộ lao động	Bộ	01	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động
1.2	Mũ bảo hộ	Chiếc	01	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động.
1.3	Kính bảo hộ	Chiếc	01	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động.
1.4	Găng tay	Đôi	01	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động.
1.5	Giày bảo hộ	Đôi	01	Theo tiêu chuẩn TCVN về trang bị bảo hộ lao động.
2	Trang bị cứu thương	Bộ	01	Thông số kỹ thuật cơ bản của bộ trang bị được mô tả cụ thể như
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
2.1	Tủ kính	Chiếc	01	Tủ kính có biểu tượng chữ thập và kích thước phù hợp với vị trí lắp đặt.
2.2	Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo; Băng băng, gạc, cồn sát trùng	Bộ	01	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị y tế.
2.3	Cáng cứu thương	Chiếc	01	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị y tế.
2.4	Mô hình người dùng cho	Chiếc	01	Theo tiêu chuẩn TCVN về

	thực tập sơ cấp cứu nạn nhân			thiết bị y tế.
3	Phương tiện phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
3.1	Bình xịt bột khí CO2	Bình	03	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị phòng cháy chữa cháy.
3.2	Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	Bộ	01	
3.3	Xẻng	Chiếc	03	
3.4	Cát đen	m ³	01	
4	Mô hình hệ thống an toàn điện	Bộ	01	Hệ thống được lắp đặt trên giá. Đảm bảo tính thẩm mỹ
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>			
4.1	Bảo vệ điện áp	Chiếc	01	
4.2	Bảo vệ dòng điện	Chiếc	01	
4.3	Bảo vệ lệch pha	Chiếc	01	
II	NHÓM THIẾT BỊ CƠ BẢN			
5	Máy thử độ cứng	Chiếc	01	-Độ chính xác theo tiêu chuẩn ISO 6508, -Thang độ cứng Rockwell A, B, C, F.
6	Máy đo độ nhám	Chiếc	01	Phạm vi đo: Ra: 0.05 ÷ 10µm Rz : 0.1 ÷ 50µm Độ chính xác ±15%
7	Máy thử kéo, nén, uốn vật liệu	Chiếc	01	Máy thử kéo, nén, uốn vạn năng thông dụng : -Lực kiểm tra: 0÷100KN; Khoảng cách đo căng: 200-600mm;
8	Máy thử xoắn vật liệu	Chiếc	01	-Mô men thử lớn nhất : 500N/m Sai số hiển thị mô men đo: ≤ ±1.0% -Đường kính của mẫu: 8-25mm

9	Máy soi tổ chức kim loại	Chiếc	01	Phương pháp soi ảnh : phản xạ, vùng sáng hội tụ, phân cực -Độ phóng đại tối đa: 1000x
10	Lò điện trở	Chiếc	01	Công suất 90Kw, nhiệt độ làm việc Max 1450°C.
11	Máy đo tọa độ không gian 3D	Chiếc	01	Loại tiếp xúc hoặc không tiếp xúc. Hành trình đo Max: Trục X: 460mm Trục Y: 510mm Trục Z: 420mm
12	Máy khoan bàn	Chiếc	03	Loại phổ biến và phù hợp trong các cơ sở dạy nghề: Đường kính khoan lớn nhất: Ø12÷Ø16mm.
13	Máy doa	Chiếc	01	Đường kính lỗ doa: Ø39÷Ø60mm; Độ sâu lỗ doa max: 160mm.
14	Máy mài mặt phẳng	Chiếc	01	Diện tích bàn mài max 400x 1000mm; -Công suất max:7,5kw.
15	Máy bào ngang	Chiếc	01	Hành trình bào ≤ 950, kích thước bàn ≤ 300 x 500 mm, công suất động cơ trục chính ≤ 5KW
16	Máy cắt đột	Chiếc	01	Loại nhỏ phù hợp với dạy nghề. -Khả năng cắt dày tối đa: 8mm -Lực đột tối thiểu: 360KG; -Công suất động cơ: 2,2Kw
17	Máy hàn hồ quang xoay chiều	Bộ	01	Dòng hàn: 50÷250A; Độ dày vật hàn 1,5÷5mm. Kèm theo đầy đủ phụ kiện (Kim hàn, dây điện)
18	Bộ cắt khí	Chiếc	01	Loại thông dụng, sẵn có trên thị trường.
19	Máy mài hai đá để bàn	Chiếc	01	Có tính an toàn cao, có hệ thống chắn bụi; -Kích thước đá: Φ100 ÷ Φ250 mm;

				-Công suất động cơ: 0,5÷1,5Kw.
20	Máy mài hai đá	Chiếc	01	Loại thông dụng phù hợp với dạy nghề. -Có tính an toàn cao, có hệ thống chắn bụi; -Kích thước đá: $\Phi 250 - \Phi 400$ -Công suất động cơ 1,5Kw - 3,5 Kw
21	Máy đánh bóng cầm tay	Chiếc	03	Loại thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường.Có công suất: 52W÷ 160W
22	Máy mài cầm tay	Chiếc	03	Công suất: 540÷1000w bằng điện hoặc khí nén
23	Máy mài cầm tay trục mềm	Chiếc	06	Loại thông dụng.Áp lực khí: ≤ 90 psi; Tốc độ tối đa: 54.000vòng/phút;
24	Khoan điện cầm tay	Chiếc	06	Loại thông dụng, sẵn có trên thị trường.Công suất máy: 500- 650w.
25	Bộ khuếch đại công suất	Bộ	03	Bộ khuếch đại gồm các thông số cơ bản sau: Dải tần Băng tần nghiệp dư 144 -148MHz; Chế độ FM/SSB/CW; Dòng điện 1 chiều DC 13.8V 24 A max;
26	Bộ thí nghiệm điện tử cơ bản	Bộ	03	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>			
26.1	Khối chỉnh lưu	Bộ	01	$I \geq 3A, V_{AC} = 220V$
26.2	Khối ổn áp	Bộ	01	$U = \pm 9V_{DC}$
26.3	Khối khuếch đại	Bộ	01	$P \geq 3W$
26.4	Khối bảo vệ	Bộ	01	$P \geq 3W$
27	Máy hiện sóng	Chiếc	01	Có thông số cơ bản: Analog

				40Mhz, kiểu hiển thị 2 kênh
28	Bộ khí cụ điện	Bộ	06	Loại thông dụng. Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị như sau:
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>			
28.1	Công tơ điện	Chiếc	01	Loại 1 pha, 3 pha dùng phổ biến trên thị trường.
28.2	Khởi động từ	Chiếc	01	Loại thông dụng phổ biến trên thị trường. Loại đơn, kép 4 cực phù hợp với thiết bị
28.3	Cầu dao điện	Chiếc	01	Loại thông dụng. cầu dao tự động hoặc cầu dao đảo.
28.4	Bộ bóng đèn: Sợi đốt, com pac	Bộ	02	Thiết bị được chế tạo theo tiêu chuẩn $U = 220V$, $f = 50Hz$. Đui gài hoặc xoáy
28.5	Bộ đèn huỳnh quang	Bộ	02	Chấn lưu điện từ và chấn lưu điện tử, $P \geq 20W$
29	Động cơ điện (1 pha, 3 pha)	Bộ	01	Có công suất tối đa: 3KW
30	Đồng hồ đo điện vạn năng	Chiếc	06	DCV: 0.1/0.5/2.5/10/50/250/1000 V ACV: 10/50/250/1000V DCA: 50 μ A/2.5/25/250mA Ω : x1/x10/x1K/x10K/x100K
III	NHÓM THIẾT BỊ CHUYÊN NGÀNH			
31	Máy tiện ren vít vạn năng	Chiếc	01	Công suất động cơ : 3KW÷5,5Kw.
32	Máy tiện CNC	Chiếc	01	-Đường kính tiện Max:Ø200÷ Ø230
33	Máy phay CNC	Chiếc	01	Công suất động cơ: 5 ÷ 5,5 Kw;
34	Máy phay vạn năng	Chiếc	01	Công suất động cơ: 3,5Kw÷5,5Kw
35	Máy doa	Chiếc	01	Đường kính lỗ doa: Ø39÷Ø60mm; Độ sâu lỗ doa lớn nhất:

				160mm.
36	Máy mài mặt phẳng	Chiếc	01	Công suất lớn nhất 7,5kw.
37	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Đường kính khoan lớn nhất Ø25÷Ø30mm; Công suất động cơ khoảng 4,5KW.
38	Máy khoan cần	Chiếc	01	Đường kính khoan max: Ø30mm; Công suất động cơ khoảng 4,5KW.
39	Máy bào ngang	Chiếc	01	Hành trình bào ≤ 650, Công suất động cơ trục chính ≤ 5KW
40	Máy ép nguội trục vít	Chiếc	01	Lực ép 300÷630KN; -Hành trình ép 400÷600 mm.
41	Máy ép thủy lực	Chiếc	03	Lực ép: 100KN÷300KN Hành trình: 1550mm÷200mm.
42	Cưa máy	Chiếc	01	Khả năng cắt thép tròn đường kính 16÷50mm; cắt thép vuông 10÷ 25mm; Công suất: 0,37÷ 2,24 KW
43	Máy cắt	Chiếc	01	Cắt thép tấm, thanh, thép ống: Công suất: 2400 w
44	Máy cắt ren ống	Chiếc	01	Khả năng cắt: Ren ống 1/2’’÷4’’, Ren ống nối 3/8÷2’’.
45	Máy uốn ống	Bộ	03	Máy uốn thép: Ma xØ32 Tiện dụng cho công việc lưu động.
46	Ni vô	Bộ	02	Loại dụng cụ thông dụng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
46.1	Ni vô thẳng	Chiếc	01	Độ chính xác: 0,02mm/m
46.2	Ni vô khung	Chiếc	01	Độ chính 0,05mm/m
47	Thước cầu	Chiếc	03	Khoảng đo: 3000; 5000; 6000
48	Máy kinh vĩ	Chiếc	01	Loại thông dụng; Độ phóng đại tối đa: 24 ÷28

				lần
49	Máy thủy bình	Chiếc	01	Loại thông dụng; Độ phóng đại tối đa: 24 ÷ 28 lần
50	Giá căng tâm-Dọi	bộ	03	Loại thông dụng. Chế tạo theo tiêu chuẩn
51	Máy cân bằng động	chiếc	01	Trọng lượng chi tiết cân bằng từ 1-100kg; đường kính chi tiết max 700mm, độ nhạy 0,1-0,3gm.
52	Kích	Bộ	03	Đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
52.1	Kích răng	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 0,5÷10 Chiều cao nâng: 0,4÷0,6 m
52.2	Kích vít	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn. Chiều cao nâng: 0,25÷ 0,36 mét
52.3	Kích thủy lực	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 0,5÷10 tấn Chiều cao nâng: 0,2 ÷ 0,4m
53	Pa lăng	Bộ	01	Pa lăng thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
53.1	Pa lăng kéo tay;	Chiếc	01	Tải trọng kéo : 0,5 tấn÷2 tấn;
53.2	Pa lăng điện	Chiếc	01	-Chiều cao nâng : 2,5m ÷ 3m
54	Tời	Bộ	01	
<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
54.1	Tời quay tay	Chiếc	01	-Tải trọng: 50kg÷ 500kg ; -Công suất: 0,5Kw÷ 2Kw
54.2	Tời điện	Chiếc	01	
55	Xe nâng	Chiếc	01	Tải trọng nâng: 100kg÷600kg ;
56	Máy nén khí	Chiếc	01	-Áp suất khí nén: 8÷12Bar;

57	Súng khí nén	Chiếc	06	-Có đường kính mũi $\varnothing 2\text{mm}$; -Lưu lượng xả: $145\text{L}/\text{min} \div 160\text{L}/\text{min}$ Có kèm theo nguồn khí nén.
58	Máy gia nhiệt vòng bi	Chiếc	01	Đường kính gia nhiệt : $d = \varnothing 20 \div \varnothing 300 \text{ mm}$
59	Cầu thủy lực	Chiếc	01	Tải trọng nâng tối đa: 1,5 tấn
60	Máy khoan bê tông	Chiếc	03	Công suất (W): $650 \div 1500$. Kèm theo mũi khoan.
61	Cơ cấu thay đổi tốc độ	Bộ	03	Loại thường được sử dụng điều khiển hộp tốc độ, tốc độ tiến máy công cụ.
IV	NHÓM DỤNG CỤ			
62	Thước cuộn	Chiếc	01	Các dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước từ: $0 \div 3000\text{mm}$;
62	Thước lá	Chiếc	06	Các dụng cụ thông dụng có bán tại thị trường. Giới hạn đo thước: $0 \div 1000\text{mm}$;
63	Thước đo sâu	Chiếc	03	Dụng cụ phổ thông. Độ chính xác: $0,05\text{mm}$.
64	Thước cặp	Bộ	03	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
64.1	Thước cặp cơ	Chiếc	03	Phạm vi đo $0 \div 300\text{mm}$ chính xác: $0,1; 0,05; 0,02\text{mm}$
64.2	Thước cặp điện tử	Chiếc	01	Phạm vi đo $0 \div 300\text{mm}$ chính xác: $0,02\text{mm}$
65	Pan me	Bộ	01	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
65.1	Pan me đo ngoài	Chiếc	07	Độ chính xác $0,01\text{mm}$ Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
65.2	Pan me đo trong	Chiếc	08	Độ chính xác $0,01$; Có kèm theo bộ mẫu điều

				chỉnh độ chính xác của pan me
65.3	Pan me đo sâu	Chiếc	04	Độ chính xác 0,01; Có kèm theo bộ mẫu điều chỉnh độ chính xác của pan me
66	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	03	Loại dụng cụ thông dụng. Góc đo max: 360°
67	Thước kiểm phẳng	Chiếc	06	Kích thước theo tiêu chuẩn, dài tối thiểu: 125mm
68	Thước đo ren	Bộ	03	Phù hợp với tiêu chuẩn. Đường kính ren ≤ 16 mm.
69	Ke góc	Chiếc	06	Dụng cụ thông dụng. Kích thước theo tiêu chuẩn. Góc ke: 90°÷120°
70	Compa	Bộ	02	Loại dụng cụ thông dụng.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
70.1	Com pa đo ngoài	Chiếc	01	Chiều dài: 150÷200mm; khoảng đo: 0÷100mm;
70.2	Com pa đo trong	Chiếc	01	Chiều dài: 150÷200mm; khoảng đo: 0÷100mm;
71	Bộ dưỡng cung	Bộ	02	Loại dụng cụ thông dụng. Có bán kính R3÷R100mm;
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
71.1	Đo cung trong	Bộ	01	
71.2	Đo cung ngoài	Bộ	01	
72	Dưỡng đo ren	Bộ	02	Loại dụng cụ thông dụng. Phù hợp với tiêu chuẩn. Đường kính ren $\leq M16$ mm
73	Bộ ca líp	Bộ	01	Loại dụng cụ thông dụng.

				Phạm vi đo ≤ 50 mm.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
73.1	Ca lip trực	Chiếc	01	
73.2	Ca lip lỗ	Chiếc	01	
74	Bộ đồng hồ so	Bộ	01	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
74.1	Đo ngoài	Chiếc	01	Khoảng so $0\div 10$ mm. Độ chính xác: 0,01mm. Có giá đỡ, để có từ tính
74.2	Đo lỗ	Chiếc	01	Khoảng đo: $20\div 100$ mm; Độ chính xác: 0,01mm.
75	Căn mẫu	Bộ	01	Loại thông dụng. Theo TCVN -Số căn mẫu tối đa: 108 -Khoảng dao động: KT nhỏ nhất: 1,005, hàng chục là 10mm
76	Bộ dao tiện	Bộ	01	Chế tạo thép gió hoặc mũi dao hợp kim
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
76.1	Dao tiện ngoài	Chiếc	01	
76.2	Dao lỗ	Chiếc	01	
76.3	Dao tiện ren	Chiếc	01	
77	Dao phay	Bộ	01	Bộ dao thông dụng, phù hợp giảng dạy. Chế tạo thép gió hoặc dao ghép gắn hợp kim cứng. Cắt gọt tốt
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
77.1	Dao phay mặt đầu	Chiếc	01	Đường kính dao tối đa: $\Phi 100$ mm
77.2	Dao phay trụ	Chiếc	01	Đường kính dao tối đa: $\Phi 40$ mm
77.3	Dao phay ngón	Chiếc	01	Đường kính dao tối đa: $\Phi 20$ mm

78	Bộ dụng cụ gia công lỗ	Bộ	01	Bộ dao thông dụng, phù hợp giảng dạy. Cắt gọt tốt.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
78.1	Mũi khoan	Bộ	01	Mũi khoan kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính $\varnothing 3 \div \varnothing 25 \text{mm}$
78.2	Mũi khoét	Bộ	01	Mũi khoét trụ, côn kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính $\varnothing 6 \div \varnothing 25 \text{mm}$
78.3	Mũi doa	Bộ	01	Mũi doa tay hoặc máy kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính $\varnothing 6 \div \varnothing 25 \text{mm}$
79	Bộ dụng cụ cắt ren	Bộ	01	Bộ dao thông dụng, phù hợp giảng dạy. Cắt gọt tốt.
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>			
79.1	Ta rô	Bộ	01	Ta rô , bàn ren kích thước theo tiêu chuẩn, đường kính ren $\leq 16 \text{mm}$
79.2	Bàn ren	Bộ	01	
80	Bộ dụng cụ nghề điện	Bộ	01	Loại dụng cụ thông dụng trên thị trường.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
80.1	Bút thử điện	Chiếc	01	Thiết bị sử dụng theo tiêu chuẩn TCVN và an toàn điện
80.2	Kìm cắt dây các loại	Chiếc	01	Theo bộ nghề điện $U_{cd} \geq 1000 \text{V}$
80.3	Kìm tuốt dây các loại	Chiếc	01	
80.4	Kìm điện	Chiếc	01	
81	Kéo cắt kim loại	Chiếc	06	Loại dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường. Cắt thép tấm dày $< 1 \text{mm}$
82	Cưa tay	Chiếc	18	Loại thông dụng trên thị trường
83	Dũa	Bộ	18	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			

83.1	Dũa dẹt	Chiếc	01	Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
83.2	Dũa tròn	Chiếc	01	Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
83.3	Dũa tam giác	Chiếc	01	Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
83.4	Dũa lòng mo	Chiếc	01	Chiều dài: 200 ÷ 400mm. Răng kép
84	Bộ dụng cụ đục kim loại	Bộ	18	Chế tạo theo tiêu chuẩn Kích thước: 150÷200mm.
<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
84.1	Đục bằng	Chiếc	01	
84.2	Đục nhọn	Chiếc	01	
84.3	Đục cong	Chiếc	01	
85	Bộ dao cạo kim loại	Bộ	18	Loại thông dụng.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
85.1	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01	Chế tạo theo tiêu chuẩn. Chiều dài 300-350mm
85.2	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01	Chế tạo theo tiêu chuẩn. Lưỡi cắt tam giác.
86	Tuốc nơ vít	Bộ	01	Loại thông dụng trên thị trường.
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
86.1	Loại 2 cạnh	Chiếc	06	Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
86.2	Loại 4 cạnh	Chiếc	06	Chiều dài: 150÷ 300 mm Vật liệu cán: Nhựa hoặc cao su
86.3	Tuốc nơ vít đóng	Chiếc	02	Chiều dài: 150 mm Vật liệu cán: Thép.
87	Bộ dụng cụ tháo lắp	Bộ	03	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
87.1	Clê lực	Bộ	02	-Dải lực đo: 3÷320Nm; -Chiều dài:193÷600mm.
87.2	Chìa vặn dẹt	Bộ	02	Kích thước 6÷30mm.
87.3	Chìa vặn khâu	Bộ	01	Kích cỡ: 6÷32 mm
87.4	Mỏ lét	Chiếc	01	Kích thước:

				250- 350mm
88	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	01	Dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường. Chế tạo theo tiêu chuẩn.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
88.1	Mũi vạch	Chiếc	06	Mũi nhọn hai đầu.
88.2	Com pa vanh	Chiếc	06	Chế tạo theo tiêu chuẩn.. Mũi nhọn hai đầu; Chiều dài 180 ÷ 220mm
88.3	Chấm dấu	Chiếc	06	Chế tạo theo tiêu chuẩn.Mũi nhọn một đầu; Độ cứng đảm bảo
88.4	Thước vạch dấu	Chiếc	01	Dụng cụ phổ thông. Độ chính xác: 0,05mm. Độ cứng đảm bảo để vạch được đường nét
89	Bàn mấp	Chiếc	01	Kích thước 400÷ 1200mm; Chế tạo chính xác.
90	Búa gõ xi	Chiếc	06	Búa gõ xi cán liền bằng thép
91	Bộ dụng cụ kê đỡ	Bộ	03	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
91.1	Khối V đơn	Bộ	01	Mỗi bộ gồm 2 chiếc.Kích thước phù hợp trong giảng dạy: 60÷100mm; Chế tạo chính xác.
91.2	Khối D	Bộ	01	Mỗi bộ gồm 2 chiếc. Kích thước phù hợp trong giảng dạy; Chế tạo chính xác.
92	Tông đồng	Chiếc	06	Dụng cụ phù hợp để giảng dạy. Tông đồng các cỡ. - Kích thước: Ø20÷Ø30; -Chiều dài: 150÷350mm
93	Bảng tra lực xiết mối ghép ren	Bảng	01	Bảng ghi trị số lực xiết tương ứng với đường kính ren từ 6÷30mm. Kích thước

				bảng Ao; cỡ chữ, màu sắc phù hợp, đảm bảo mỹ thuật.
94	Bàn tháo lắp	Chiếc	03	Kích thước phù hợp có thể xoay góc độ cần thiết và di chuyển trong xưởng dễ dàng.
95	Đe	Chiếc	03	Loại thông dụng, phù hợp giảng dạy. Trọng lượng tối đa 90kg
96	Búa nguội	Chiếc	06	Loại thông dụng. Loại 200g÷500g Cán chêm. chắc chắn
97	Vam uốn	Chiếc	06	Phụ thuộc kích thước tiết diện phôi uốn. Uốn được phôi có kích thước tiết diện < 20mm
98	Bộ dụng cụ tán đinh	Bộ	06	Tán đinh có đường kính ≤ 10mm. Lồng tán đinh có đường kính ≤ 10mm
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
98.1	Khuôn đỡ	Chiếc	01	
98.2	Khuôn đột	Chiếc	01	
98.3	Khuôn chụp.	Chiếc	01	
99	Bộ dụng cụ kê đỡ	Bộ	03	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
99.1	Khối V đơn	Bộ	01	Mỗi bộ gồm 2 chiếc. Kích thước phù hợp trong giảng dạy: 60÷100mm; Chế tạo chính xác.
99.2	Khối D	Bộ	01	Mỗi bộ gồm 2 chiếc. Kích thước phù hợp trong giảng dạy; Chế tạo chính xác.
100	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Thiết bị sử dụng theo tiêu chuẩn TCVN và an toàn điện
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>			
100.1	Kìm cắt dây	Bộ	01	Theo bộ nghề điện

	Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện			Ucd \geq 1000V Kìm kích cỡ 150÷200mm. Tay cầm được bọc ghen nhựa.
100.2	Mỏ hàn xung	Chiếc	01	P \geq 60W, U = 220V
100.3	Bút thử điện	Chiếc	01	U \leq 500 V
100.4	Máy khò tháo chân linh kiện	Chiếc	01	Loại thông dụng trên thị trường
100.5	Ống hút thiếc	Chiếc	01	
100.6	Chìa vặn khẩu	Bộ	01	Kích cỡ: 6÷32 mm
101	Bút đo nhiệt độ	Chiếc	03	Loại thông dụng. - Dây nhiệt độ đo - 40°C ÷ +200 °C
102	Dụng cụ đo độ ồn	Chiếc	01	Thang đo dBA và dBC phù hợp để đo độ ồn ;
103	Súng bơm mỡ dùng một tay	Chiếc	06	Áp suất bơm \leq 30 MPa.
104	Dụng cụ đóng vòng bi	Bộ	03	- Bộ Bao gồm 36 vòng đóng cho hơn 400 loại vòng bi - Búa hai đầu nhựa, bên trong có chì không tạo phản lực, tay nắm bọc cao su
105	Vam 3 châu	Bộ	02	Độ mở tối đa : Từ 40÷250mm
106	Búa tay	Chiếc	06	Trọng lượng 500g-1000g
107	Con Lăn	Chiếc	12	-Kích thước đường kính con lăn: \varnothing 60 ÷ \varnothing 80; - Chiều dài con lăn L= 600÷800.
108	Xà beng			Xà beng có kích thước chiều dài: 1000mm÷1200mm;
V	NHÓM ĐỒ GÁ			

109	Bàn gá chống tâm	Bộ	01	Chiều cao mũi chống tâm: 120÷150mm; Khoảng cách giữa hai mũi chống tâm: 300÷450 mm;
110	Bộ dụng cụ gá	Bộ	01	Phiên tỳ, chốt có kích thước tiêu chuẩn. Phù hợp để dạy nghề.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
110.1	Phiên tỳ	Chiếc	06	
110.2	Chốt tỳ	Chiếc	06	
110.3	Chốt gá	Chiếc	06	
111	Bộ đồ gá	Bộ	01	Phù hợp yêu cầu khi gia công
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
111.1	Đồ gá tiện	Bộ	01	Chủng loại phù hợp thông số kỹ thuật của máy.
111.2	Đồ gá phay	Bộ	01	Có đủ các chi tiết định vị, kẹp chặt và dẫn hướng dao
111.3	Đồ gá khoan	Bộ	01	
112	Đồ gá uốn kim loại	Chiếc	03	Phụ thuộc hình dáng sản phẩm uốn. Gá được phối có kích thước tiết diện < 20mm
113	Đồ gá hàn	Bộ	06	Một số đồ gá hàn để gá các chi tiết đơn giản khi hàn góc chữ T, hàn giáp mối
114	Ê tô máy	Bộ	03	Ê tô máy có kích thước hàm ê tô: 150÷250mm,
115	Ê tô song hành	Chiếc	18	-Kích thước Chiều dài của hàm ê tô: 150÷200mm; -Có khả năng xoay ê tô theo các góc độ cần thiết. Kèm theo bàn nguội
116	Ê tô	Chiếc	03	-Kích thước chiều dài hàm ê tô : 150mm ÷ 245mm; - Độ mở hàm: 100mm ÷ 150mm;

117	Bầu cặp	Chiếc	06	Loại thông dụng. đường kính kẹp lớn nhất $\varnothing 16$.
118	Mâm cặp (3 vấu, 4 vấu)	Bộ	03	Loại thông dụng, có kích thước phù hợp với máy tiện trong xưởng thực tập
VI	NHÓM MÔ HÌNH, MÔ PHỎNG			
119	Mô hình vật thật mối ghép cơ khí gồm:	Bộ	06	Đảm bảo tính thẩm mỹ, kích thước phù hợp với giảng dạy
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
119.1	Mối ghép ren	Chiếc	01	
119.2	Mối ghép then	Chiếc	01	
119.3	Mối ghép then hoa	Chiếc	01	
119.4	Mối ghép chốt	Chiếc	01	
119.5	Mối ghép đinh tán	Chiếc	01	
119.6	Mối ghép hàn	Chiếc	01	
120	Mô hình cắt bỏ chi tiết	Chiếc	10	Mặt cắt có sơn màu, thể hiện rõ cấu tạo bên trong của vật thể, dễ quan sát
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
120.1	Dạng bạc	Chiếc	01	
120.2	Dạng trục trơn	Chiếc	01	
120.3	Bánh răng	Chiếc	01	
120.4	Trục ren	Chiếc	01	
121	Mô hình lắp ghép chi tiết dạng tròn xoay	Bộ	01	Các chi tiết đảm bảo tính chính xác về các yêu cầu kỹ thuật lắp ghép. Có thể mua hoặc tự chế tạo.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
121.1	Lắp lỏng	Chiếc	01	
121.2	Lắp trung gian	Chiếc	01	
121.3	Lắp chặt	Chiếc	01	
122	Mô hình thanh, dầm chịu lực	Chiếc	01	Kích thước gọn phù hợp với giảng dạy

123	Mô hình mô phỏng hệ lực phẳng	Chiếc	01	Kích thước phù hợp với giảng dạy
124	Mô hình cơ cấu truyền chuyển động quay.	Bộ	01	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Cơ cấu có kích thước, màu sắc phù hợp trong dạy học, dễ tháo lắp, bảo quản.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
124.1	Cơ cấu bánh răng	Bộ	01	
124.2	Cơ cấu trục vít bánh vít	Bộ	01	
124.3	Cơ cấu đai truyền	Bộ	01	
124.4	Cơ cấu bánh ma sát	Bộ	01	
125	Mô hình máy biến áp 1 pha	Chiếc	01	Mô hình được cắt bỏ, sơn màu bố trí trên bảng
126	Mô hình máy biến áp 3 pha	Chiếc	01	Mô hình cắt bỏ, sơn màu gồm các thông số cơ bản: công suất tối thiểu 370W $U = 220VDC$ $P = 250VA;$ $U1 = 380V-Y;$ $U2 = 40V-Y$
127	Mô hình cắt bỏ động cơ điện	Bộ	01	Có công suất khoảng 0,37 KW, $U = 220V$
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>			
127.1	Động cơ điện 1 pha	Chiếc	01	
127.2	Động cơ điện 3 pha	Chiếc	01	
128	Mô hình khuếch đại	Bộ	01	Mỗi bộ được chế tạo thành các board mạch được gắn trên bảng gỗ phíp. Phù hợp để giảng dạy
129	Mô hình mạch chỉnh lưu	Bộ	01	Mỗi bộ được chế tạo thành các board mạch được gắn trên bảng gỗ phíp.
130	Mô hình mạch tín hiệu xung	Bộ	01	Mạch được chế tạo gắn trên bảng gỗ phíp. Phù hợp để giảng dạy
131	Mô hình cơ cấu truyền động:	Bộ	01	Có kích thước phù hợp để thuận lợi sử dụng trong

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			giảng dạy.
131.1	Bánh răng	Chiếc	01	
131.2	Bánh đai	Chiếc	01	
131.3	Trục vít- bánh vít	Chiếc	01	
131.4	Bánh lệch tâm	Chiếc	01	
131.5	Truyền thuỷ lực và khí nén	Chiếc	01	
131.6	vít me đai ốc bi	Chiếc	01	
132	Mô hình cơ cấu điều khiển, cơ cấu an toàn, cơ cấu phanh	Bộ	01	Có kích thước phù hợp để sử dụng trong giảng dạy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
132.1	Cơ cấu phanh, cữ	Chiếc	01	
132.2	Cơ cấu an toàn	Chiếc	01	
133.3	Cơ cấu điều khiển	Chiếc	01	
134	Mô hình hệ thống thuỷ lực trong máy tiện	Chiếc	01	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề, bao gồm các bơm, các van điều chỉnh, điều khiển.
135	Mô hình hệ thống thuỷ lực trong máy Phay	Chiếc	01	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề, bao gồm các bơm, các van điều chỉnh, điều khiển.
136	Mô hình hệ thống thuỷ lực trong máy mài mặt phẳng	Chiếc	01	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề, bao gồm các bơm, các van điều chỉnh.
137	Mô hình sơ đồ máy búa khí nén	Chiếc	01	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề. Gồm các phần tử khí nén, tạo thành mạch khí nén điều khiển máy búa.
138	Mô hình sơ đồ máy ép khí nén	Chiếc	01	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy nghề gồm các phần tử khí nén tạo thành mạch điều khiển máy ép.
139	Mô hình cầu trục	Chiếc	01	Mô hình có kích thước phù

				hợp với dạy nghề, bao gồm hệ thống điều khiển cầu trục nâng, hạ và di chuyển.
140	Mô hình mối ghép ren.	Bộ	06	Các mối ghép được chế tạo theo tiêu chuẩn, có kích thước phù hợp với dạy nghề. Kèm theo các chi tiết chống nới mối ghép ren.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
140.1	Mối ghép Vít cây	Chiếc	01	
140.2	Mối ghép Bu long - đai ốc	Chiếc	01	
140.3	Mối ghép Vít	Chiếc	01	
140.4	Mối ghép Vít me - đai ốc	Chiếc	01	
141	Mô hình mối ghép ổ lăn	Bộ	06	Kích thước theo tiêu chuẩn có : $d=\varnothing 15\div\varnothing 30$; kèm theo các chi tiết lắp trục truyền, gối đỡ và các chi tiết định vị ổ.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
141.1	Ổ đỡ	Chiếc	01	
141.2	Ổ đỡ chặn	Chiếc	01	
141.3	ổ chặn.	Chiếc	01	
142	Mối ghép ổ trượt	Bộ	06	Kích thước theo tiêu chuẩn có : $d=\varnothing 25\div\varnothing 40\text{mm}$; Có kèm theo các chi tiết lắp trục truyền gối đỡ và các chi tiết định vị ổ.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
142.1	Ổ trượt nguyên	Chiếc	01	
142.2	Ổ trượt ghép.	Chiếc	01	
143	Mô hình Bộ truyền bánh răng	Bộ	03	Chế tạo theo tiêu chuẩn, Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép của bộ truyền.Trục truyền; kèm theo các chi tiết lắp ổ trục; gối đỡ và các chi tiết định vị.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
143.1	Truyền bánh răng trụ	Chiếc	02	

143.2	Truyền bánh răng côn	Chiếc	01	
143.3	Truyền bánh vít- trục vít	Chiếc	01	
144	Mô hình Bộ truyền đai	Bộ	06	Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép Bộ truyền theo tiêu chuẩn, Gồm : - Bánh đai; - Dây đai các loại - Trục truyền; - Ổ trục, gối đỡ - Chi tiết định vị kèm theo.
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>			
144.1	Đai thường;	Chiếc	01	
144.2	Đai nửa chéo;	Chiếc	01	
144.3	Đai chéo, góc	Chiếc	01	
145	Mô hình Bộ truyền bánh ma sát	Bộ	06	Bộ truyền theo tiêu chuẩn, gồm: - Bánh ma sát ; - Trục truyền ; Ổ trục, gối đỡ và các chi tiết định vị kèm theo.
146	Phần mềm mô phỏng chi tiết lắp ghép	Phần mềm	01	Hình ảnh động thể hiện đặc tính mỗi lắp ghép, nguyên lý làm việc của chi tiết lắp ghép có 15 đến 20 chi tiết.
147	Phần mềm mô phỏng các phương pháp gia công	Bộ	01	Sử dụng phần mềm thích hợp tại thời điểm giảng dạy
148	Phần mềm mô phỏng thanh chịu lực chịu kéo, nén, uốn, xoắn	Bộ	01	Phần mềm phù hợp tại thời điểm giảng dạy.
149	Phần mềm mô phỏng làm việc các cơ cấu biến đổi chuyển động	Bộ	01	Phần mềm phù hợp tại thời điểm giảng dạy.
150	Phần mềm Aucad	Bộ	01	Phần mềm Aucad thông dụng tại thời điểm giảng dạy.
151	Phần mềm mô phỏng chi	Phần	01	Hình ảnh động thể hiện đặc tính mỗi lắp ghép, nguyên

	tiết lắp ghép	mềm		lý làm việc của chi tiết lắp ghép có 15 đến 20 chi tiết.
VII	NHÓM THIẾT BỊ PHỤ TRỢ			
152	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	35	Loại dụng cụ phổ thông có sẵn trên thị trường và phù hợp giảng dạy.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
152.1	Bút chì	Chiếc	01	
152.2	Thước kẻ	Chiếc	01	
152.3	Thước cong	Chiếc	01	
152.4	Com pa	Chiếc	01	
153	Chi tiết cơ khí	Bộ	06	Hình dáng chính xác, kích thước phù hợp giảng dạy. Các chi tiết được gắn trên bảng gỗ.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
153.1	Dạng bạc	Chiếc	01	
153.2	Dạng trục trơn	Chiếc	01	
153.3	Bánh răng	Chiếc	01	
153.4	Trục ren	Chiếc	01	
154	Chi tiết cơ khí dạng hộp	Bộ	03	Chính xác về kích thước, độ song song, vuông góc, độ nhám. Kích thước chi tiết phù hợp giảng dạy.
155	Chi tiết cơ khí dạng tròn xoay	Bộ	03	Chính xác về kích thước, độ tròn, trụ, đồng tâm. Kích thước phù hợp để giảng dạy và thực hành môn học
156	Chi tiết dạng mặt bích, định hình	Bộ	03	Chính xác hình dáng, độ nhám, kích thước chi tiết phù hợp giảng dạy.
157	Cơ cấu biến đổi chuyển động.	Bộ	01	Được chế tạo theo tiêu chuẩn.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			Cơ cấu có kích thước phù hợp trong dạy nghề, dễ tháo lắp, bảo quản.
157.1	Vítme - Đại ốc.	Bộ	01	

157.2	Vítme - Đai ốc bi.	Bộ	01	
157.3	Bánh răng thanh răng.	Bộ	01	
157.4	Cơ cấu cu lít.	Bộ	01	
157.5	Cơ cấu cam	Bộ	01	
157.6	Tay quay truyền, thanh biên	Bộ	01	
158	Ổ trục - khớp nối	Bộ	06	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
158.1	Ổ lăn	Chiếc	1	
158.2	Ổ trượt	Chiếc	1	
158.3	Khớp nối	Chiếc	1	Được chế tạo theo tiêu chuẩn. Có kích thước phù hợp để sử dụng trong giảng dạy, Mua hoặc tự chế tạo
159	Bộ chi tiết cơ khí.	Bộ	02	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
159.1	Bu lông	Chiếc	03	
159.2	Đai ốc	Chiếc	03	
159.3	Bạc	Chiếc	03	
159.4	Trục	Chiếc	03	
159.5	Then bằng	Chiếc	03	
159.6	Bánh răng	Chiếc	03	
159.7	Lò so	Chiếc	03	
159.8	Mặt bích	Chiếc	03	
160	Bộ truyền xích	Bộ	03	Chế tạo theo tiêu chuẩn. Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép của bộ truyền
161	Cơ cấu bánh răng thanh răng.	Bộ	03	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.

162	Cơ cấu vít me – Đai ốc	Bộ	03	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
162.1	Cơ cấu Vít me-Đai ốc ren ;	Chiếc	01	
162.2	Cơ cấu Vít me-Đai ốc bi ;	Chiếc	01	
163	Cơ cấu cu lít gồm :			Thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép, nguyên lý làm việc. Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
163.1	Cu lít lắc	Chiếc	01	
163.2	Cu lít quay	Chiếc	01	
164	Cơ cấu Cam cần đẩy	Bộ	03	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
165	Cơ cấu cam cần lắc	Bộ	03	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
194	Cơ cấu man	Bộ	03	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
166	Cơ cấu cóc	Bộ	03	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kèm theo các trục truyền, ổ trục, chi tiết định vị để lắp thành cơ cấu.
167	Ổng nối bằng mặt bích	Bộ	09	Kích thước ống tiêu chuẩn: Kèm theo mặt bích, bu lông và đai ốc.
168	Ổng nối bằng 2 đầu ren	Bộ	09	Đường kính cốt thép Từ $\varnothing 22 \div \varnothing 36 \text{mm}$; -Đường kính ống nối Từ: $\varnothing 33 \div \varnothing 53 \text{mm}$; -Chiều dài nối ống: từ $54 \div 84 \text{mm}$; -Ren ống M22,5x2,5 \div M36,5 x3
169	Ổng nối bằng khớp nối côn	Bộ	09	Có kích thước theo tiêu chuẩn .Gồm ống nối và khối

				nồi côn.
170	Cút ống nối	Chiếc	27	Có kích thước theo tiêu chuẩn .Gồm ống nối và cút ống nối.
171	Cơ cấu an toàn	Chiếc	06	Loại cơ cấu thông dụng , sử dụng trong máy tiện, phay, khoan. Cơ cấu bi an toàn, khớp nối an toàn.
172	Cơ cấu phanh hãm gồm:	Bộ	06	Loại cơ cấu thông dụng sử dụng trong máy công cụ. Chế tạo theo tiêu chuẩn.
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>			
172.1	Phanh má;	Chiếc	01	
172.2	Phanh đai;	Chiếc	01	
172.3	Phanh côn, đĩa	Chiếc	01	
173	Dụng cụ tháo lắp bằng khí nén	Bộ	03	Bộ dụng cụ gồm: - 1 Súng vận bu lông - 8 đầu tuýp; 1 đầu nối khí.Kèm theo nguồn khí nén.
174	Bo cắm chân linh kiện.	Chiếc	03	- Số lượng lỗ cắm ≥ 300 - Khoảng cách giữa 2 lỗ cắm: 2,54mm
175	Bộ khuếch đại công suất	Bộ	03	Bộ khuếch đại gồm các thông số cơ bản sau: Dải tần Băng tần nghiệp dư 144 -148MHz; Chế độ FM/SSB/CW; Dòng điện 1 chiều DC13.8V 24A max; Công suất phát 200W.Transistor tầng cuối SD1477 x 2;
176	Bàn vẽ kỹ thuật	Bộ	35	Bàn vẽ kỹ thuật khổ A2;Ao. Mặt bàn có thể điều chỉnh được độ nghiêng từ $0^{\circ} \div 45^{\circ}$. Có tích hợp sẵn hệ thống đèn chiếu sáng, thanh đỡ dụng cụ vẽ.
177	Bàn hàn đa năng	Chiếc	06	Thực hiện được các bài thực hành hàn cơ bản. Bàn hàn có ngăn kéo chứa xỉ hàn,

				ống để que hàn, giá treo mỏ hàn, mặt nạ hàn, giá kẹp chi tiết hàn có điều chỉnh được độ cao phù hợp với người hàn và vị trí hàn.
178	Bàn nguội	Cái	02	Bàn bằng thép, chắc chắn, phía trước có lưới chắn phoi, có đe nhỏ và ngăn kéo
179	Bảng tương tác	Cái	01	Loại thông dụng có sẵn trên thị trường, phù hợp với giảng dạy. Kích thước 1200÷1500mm. Kèm theo đủ phụ kiện.
180	Máy in	Bộ	01	Sử dụng rộng rãi trên thị trường.
181	Máy chiếu vật thể	Bộ	01	Cường độ chiếu sáng \geq 2500 AnsiLumens
182	Máy vi tính	Bộ	01	Thiết bị thông dụng có sẵn trên thị trường. Cài đặt được các ứng dụng theo yêu cầu của môn học
183	Máy chiếu PROJECTOR	Bộ	01	Cường độ chiếu sáng \geq 2500 AnsiLumens Phông chiếu min: 1,8m x 1,2m

**Bảng 30. MÔ ĐUN(TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT HỆ THỐNG THIẾT BỊ
ĐIỀU KHIỂN CÔNG NGHIỆP**

(Kèm theo bảng danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Nguội lắp ráp cơ khí cho các môn học, mô đun bắt buộc trình độ trung cấp nghề)

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 30

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Động cơ điện 1 pha	Cái	03	Thể hiện rõ nguyên lý làm việc động cơ 1 pha. Để quan sát	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha rôto ngắn mạch công suất max: 3kw, điện áp 110V – 220V. Tốc độ 1500÷3000vg/ph
2	Động cơ điện 3 pha	Cái	03	Thể hiện rõ nguyên lý làm việc động cơ 3 pha. Để quan sát, vận hành an toàn	Công suất max: 250kw; điện áp 220V/3800V
3	Động cơ nhiều tốc độ	Cái	03	Thể hiện rõ nguyên lý làm việc động cơ 3 pha. Để quan sát, an toàn khi lắp đặt	Công suất: 0.45 ÷ 40 kw; Số cấp tốc độ: 2, 3, 4; Cấp bảo vệ: IP54; Điện áp định mức: 380V;
4	Biến áp tự ngẫu	Cái	06	Thể hiện rõ nguyên lý làm việc động cơ 3 pha. Để quan sát, an toàn khi lắp đặt	Biến áp tự ngẫu 3 pha; Công suất MAX: 180 KVA
5	Panel thực hành lắp đặt	Bộ	03	Sử dụng lắp các khí cụ điện trong mạch điều khiển	Các khí cụ điện dùng để thực hành lắp các mạch bài

					tập trong mô đun
6	Khí cụ điện	Bộ	03	Thể hiện cấu tạo, công dụng, lựa chọn các khí cụ điện thực hiện lắp đặt hệ thống điện điều khiển	Cầu dao 3 pha; Công tắc tơ $(220\div 380)V\div(22\div 40)A$; Rơ le nhiệt $12\div 22A$; Rơ le trung gian $5\div 7A$,
8	Mô hình điều khiển tốc độ động cơ	Bộ	02	Giới thiệu rõ nét các mạch điều khiển tốc độ động cơ; các phím chức năng; các ngõ vào, ra và cách kết nối.	Kích thước phù hợp để giảng dạy. Đảm bảo mỹ thuật

**Bảng 31. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT MÁY BƠM**

(Kèm theo bảng danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Nguội lắp ráp cơ khí cho các môn học, mô đun bắt buộc trình độ trung cấp nghề)

Tên nghề: Nguội lắp ráp cơ khí

Mã số mô đun : MĐ 31

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

T T	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bơm trục ngang	Chiếc	06	Thể hiện được rõ cấu tạo và các thông số cơ bản của bơm. Để lắp đặt bơm an toàn, đúng yêu cầu kỹ thuật.	Máy thông dụng, sẵn có trên thị trường. -Lưu lượng: 18 m ³ /h; Công suất: 2,2 Kw ÷ 4Kw;
2	Bơm trục đứng	Chiếc	06	Thể hiện được rõ cấu tạo và các thông số cơ bản của bơm. Để lắp đặt bơm an toàn, đúng yêu cầu kỹ thuật.	Máy thông dụng, sẵn có trên thị trường. -Lưu lượng: 4,8 m ³ /h ÷ 80 m ³ /h; -Công suất: 1,8Kw ÷ 3Kw;
3	Máy kiểm tra áp lực ống.	Chiếc	01	Thể hiện rõ cấu tạo, nguyên lý vận hành. Để sử dụng để đo lưu lượng nước trong ống kín	Loại thông dụng. Áp lực nước P ≤ 60bar.

DANH SÁCH HỘI ĐỒNG THẨM ĐỊNH
DANH MỤC THIẾT BỊ DẠY NGHỀ, NGHỀ NGUỘI LẮP RÁP CƠ KHÍ
Trình độ: Trung cấp nghề
(Theo Quyết định số /QĐ-BLĐTBXH ngày tháng năm 2011
của Bộ trưởng Bộ Lao động- Thương binh và Xã hội)

STT	Họ và tên	Trình độ	Chức vụ trong Hội đồng thẩm định
1	Ông Phạm Văn Bông	Tiến sỹ	Chủ tịch HĐTĐ
2	Ông Nguyễn Ngọc Tám	Kỹ sư	Phó Chủ tịch HĐTĐ
3	Ông Nguyễn Sỹ Lộc	Kỹ sư	Ủy viên thư ký
4	Ông Trần Văn Luyện	Thạc sỹ	Ủy viên
5	Ông Cù Xuân Chiều	Thạc sỹ	Ủy viên
6	Ông Nguyễn Công Thành	Kỹ sư	Ủy viên
7	Ông Phạm Xuân Hợp	Kỹ sư	Ủy viên