

Phụ lục 04b

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CƠ KHÍ

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

Tên ngành, nghề: Công nghệ kỹ thuật cơ khí

Mã ngành, nghề: 6510201

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

MỤC LỤC

	Trang
A. Phần thuyết minh	2
B. Nội dung của danh mục	3
1. Danh sách các phòng chức năng, khu thực hành	3
2. Mô tả các phòng chức năng, khu thực hành	3
3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, khu thực hành	5
3.1. Phòng thực hành máy vi tính	5
3.2. Phòng học ngoại ngữ	6
3.3. Phòng kỹ thuật cơ sở	7
3.4. Xưởng cơ khí cơ bản	11
3.5. Xưởng gia công trên máy vạn năng	16
3.6. Xưởng gia công trên máy CNC	20
3.7. Phòng kỹ thuật đo lường	23
3.8 Xưởng lắp ráp và bảo trì thiết bị	27

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

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

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ kỹ thuật cơ khí trình độ cao đẳng bao gồm:

- a) Danh sách các phòng chức năng, khu thực hành;
- b) Mô tả các phòng chức năng, khu thực hành;
- c) Danh mục thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, khu thực hành, gồm các nội dung thông tin sau:
 - Tên, chủng loại thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện hoạt động đào tạo.
 - Số lượng tối thiểu, cần thiết của từng loại thiết bị để thực hiện hoạt động đào tạo.
 - Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.
 - Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị: mô tả các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

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

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

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Công nghệ kỹ thuật cơ khí trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

- (1). Phòng thực hành máy vi tính
- (2). Phòng học ngoại ngữ
- (3). Phòng kỹ thuật cơ sở
- (4). Xưởng cơ khí cơ bản
- (5). Xưởng gia công trên máy vạn năng
- (6.) Xưởng gia công trên máy CNC
- (7). Phòng kỹ thuật đo lường
- (8). Xưởng lắp ráp và bảo trì thiết bị

2. Mô tả các phòng chức năng

- (1) Phòng thực hành máy vi tính

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

- (2) Phòng học ngoại ngữ

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

- (3) Phòng kỹ thuật cơ sở

Phòng kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị, dụng cụ và học liệu sử dụng để dạy và học các nội dung lý thuyết và những nội dung thực hành đơn giản của các môn học, mô đun, tín chỉ của nghề. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

- (4) Xưởng cơ khí cơ bản

Xưởng cơ khí cơ bản là xưởng phục vụ cho việc giảng dạy và thực hành nguội cơ bản và thực hành hàn điện cơ bản. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(5) Xưởng gia công trên máy vạn năng

Xưởng gia công trên máy vạn năng là xưởng phục vụ cho công việc thực hành tiện, phay, bào, mài, cũng như một số công việc sửa chữa các chi tiết của khuôn và đồ gá. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(6) Xưởng gia công trên máy CNC

Xưởng gia công trên máy CNC là xưởng phục vụ việc giảng dạy, thực hành thiết kế, lập trình và gia công trên máy CNC. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(7) Phòng kỹ thuật đo lường

Phòng kỹ thuật đo lường là phòng phục vụ việc giảng dạy, thực hành đo, kiểm tra các chi tiết trong quá trình gia công. Giám sát các thông số như độ rung động, nhiệt độ, áp suất thủy khí và các thông số về điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(8) Xưởng lắp ráp và bảo trì thiết bị

Xưởng lắp ráp và bảo trì thiết bị là xưởng để dạy và rèn luyện các kỹ năng lắp ráp các mối ghép, lắp ráp bộ truyền chuyển động, lắp đặt hệ thống thủy lực, khí nén và lắp đặt thiết bị cơ khí. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

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

3.1. Phòng thực hành máy vi tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phong chiếu: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$.
3	Bộ phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm - Cài được cho 19 máy tính
4	Bộ phần mềm phong chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.2. Phòng học ngoại ngữ

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

3.3. Phòng kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu nội dung bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phong chiếu: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$.
2	Máy vi tính	Bộ	01		Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp qua trình giảng dạy	Kích thước: $\geq 1250\text{mm} \times 2400\text{mm}$
4	Bàn vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Dùng để thực hành vẽ bản vẽ kỹ thuật	- Kích thước mặt bàn: $\geq$ khổ A3 - Mặt bàn điều chỉnh được độ nghiêng
5	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Dùng để thực hành vẽ bản vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước thẳng	Chiếc	01		
	Thước chữ T	Chiếc	01		
	Thước cong	Chiếc	01		
	Com pa	Chiếc	01		
	Ê ke	Chiếc	01		
	Thước đo độ	Chiếc	01		
6	Bộ mô hình các cơ cấu điển hình	Bộ	01	Dùng để giảng dạy kiến thức cơ bản về nguyên lý máy và phân tích động học cơ cấu máy	Cơ cấu chế tạo theo tiêu chuẩn, thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép, có kích thước phù hợp
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô hình bánh răng di trượt	Bộ	01		
	Mô hình cơ cấu đảo chiều	Bộ	01		
	Mô hình cơ cấu then kéo	Bộ	01		
	Mô hình cơ cấu nooc tông	Bộ	01		
	Mô hình cơ cấu Mallet	Bộ	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Bộ mô hình các cơ cấu chuyển động	Bộ	01	Dùng để giảng dạy kiến thức cơ bản về nguyên lý máy và phân tích động học cơ cấu máy	Cơ cấu chế tạo theo tiêu chuẩn, thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép, có kích thước phù hợp
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cơ cấu tay quay con trượt	Bộ	01		
	Cơ cấu cam	Bộ	01		
	Cơ cấu Cu lít	Bộ	01		
	Cơ cấu bánh răng trụ	Bộ	01		
	Cơ cấu bánh răng nón	Bộ	01		
	Cơ cấu bánh răng - thanh răng	Bộ	01		
	Cơ cấu bánh răng vi sai	Bộ	01		
	Cơ cấu vít me đai ốc	Bộ	01		
	Cơ cấu đai truyền	Bộ	01		
	Cơ cấu ly hợp	Bộ	01		
8	Mô hình cơ cấu kẹp chặt chi tiết	Bộ	01	Dùng để dạy kiến thức về gá đặt chi tiết máy	Thể hiện được rõ nguyên lý làm việc của cơ cấu kẹp chặt thông dụng. Kích thước phù hợp
10	Mô hình định vị vật thể	Bộ	01	Dùng để giảng dạy nguyên tắc định vị	Mô hình thể hiện được rõ định vị vật thể trong không gian 3 chiều. Có kích thước phù hợp
11	Mô hình các chi tiết định vị	Bộ	01	Dùng để giảng dạy các phương pháp định vị chi tiết gia công	Có kích thước phù hợp trong đào tạo
	Mỗi bộ bao gồm				
	Chi tiết định vị mặt phẳng	Bộ	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Chi tiết định vị mặt trụ ngoài	Bộ	01		
	Chi tiết định vị mặt trụ trong	Bộ	01		
12	Bộ mô hình đồ gá	Bộ	01	Dùng để giảng dạy công dụng, cấu tạo, nguyên lý làm việc của các loại đồ gá	Cơ cấu chế tạo theo tiêu chuẩn, thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép, có kích thước phù hợp
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồ gá khoan	Bộ	01		
	Đồ gá tiện	Bộ	01		
	Đồ gá phay	Bộ	01		
	Đồ gá bào	Bộ	01		
	Đồ gá lắp ráp	Bộ	01		
13	Đồ gá kiểm tra	Bộ	01	Dùng để giảng dạy cấu tạo, công dụng và đặc tính của các mối ghép cơ khí	Các mối ghép chế tạo theo tiêu chuẩn, kích thước nhỏ gọn
	Các loại mối ghép cơ khí	Bộ	01		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mối ghép trụ trơn (lắp lỏng, lắp chặt, lắp trung gian)	Bộ	01		
	Mối ghép then (then bằng, then hoa)	Bộ	01		
	Mối ghép ren	Bộ	01		
	Mối ghép đinh tán	Bộ	01		
	Mối ghép hàn	Bộ	01		
	Mối ghép ổ lăn	Bộ	01		
14	Chi tiết cơ khí điển hình	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn xác định sai lệch vị trí hình học và vị trí tương quan	Các chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kích thước nhỏ gọn
	Mỗi bộ bao gồm				
	Chi tiết càng	Chiếc	01		
	Chi tiết bạc	Chiếc	01		
	Chi tiết trục trơn	Chiếc	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	<i>Chi tiết trục bậc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Chi tiết ren</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Bánh răng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
15	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để đựng mô hình, dụng cụ và học liệu	Kích thước phù hợp trong đào tạo
16	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn sơ cứu vết thương và di chuyển nạn nhân khi có tai nạn xảy ra	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
	<i>Nẹp cứu thương</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Panh, kéo</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Tủ thuốc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Cáng cứu thương</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
17	Bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn thao tác sử dụng phương tiện phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị phòng cháy chữa cháy
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
	<i>Bình xịt bọt</i>	<i>Bình</i>	<i>01</i>		
	<i>Bình khí CO₂</i>	<i>Bình</i>	<i>01</i>		
	<i>Bảng tiêu lệnh chữa cháy</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
18	Bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thao tác sử dụng trang bị bảo hộ lao động.	Theo Tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
	<i>Quần áo bảo hộ lao động</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Mũ bảo hộ lao động</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kính bảo hộ trắng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Mặt nạ hàn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Găng tay sợi</i>	<i>Đôi</i>	<i>01</i>		
	<i>Găng tay hàn</i>	<i>Đôi</i>	<i>01</i>		
	<i>Khẩu trang</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Giày bảo hộ</i>	<i>Đôi</i>	<i>01</i>		
	<i>Dây an toàn</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		

3.4. Xưởng cơ khí cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, giảng dạy bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{ mm}$
3	Máy khoan bàn	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thực hành khoan - Khoét	Công suất: $\geq 1\text{ kW}$
4	Máy khoan đứng	Chiếc	01		Đường kính lỗ khoan: $\leq 30\text{ mm}$
5	Máy cưa càn	Chiếc	01	Dùng để chuẩn bị phôi	Công suất: $\geq 3,5\text{ kW}$
6	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Dùng để mài dụng cụ cắt	Công suất: $(1,5 \div 3)\text{ kW}$
7	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để vệ sinh, làm sạch chi tiết	- Công suất: $\geq 4\text{ kW}$ - Lưu lượng khí: $\geq 1100\text{ lít/phút}$ - Đầy đủ các dụng cụ kèm theo
8	Máy hàn điện	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và thực hành hàn điện cơ bản	Cường độ dòng điện: $\leq 500\text{ A}$
9	Máy cắt sắt	Chiếc	01	Dùng để cắt phôi sắt gia công	Đường kính đá: $\leq 350\text{ mm}$
10	Máy mài cầm tay	Chiếc	01	Dùng để mài chi tiết gia công	Công suất: $\geq 0,5\text{ kW}$
11	Ca bin hàn	Chiếc	03	Dùng để thực hành hàn điện	Kích thước phù hợp, đầy đủ các thiết bị kèm theo
12	Quạt hút	Chiếc	03	Dùng để hút khói hàn	Công suất: $\geq 32\text{ W}$
13	Đe nguội	Chiếc	03	Dùng để nắn sửa các chi tiết	Trọng lượng: $\geq 45\text{ kg}$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14	Bàn máp	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra chi tiết	Kích thước $\geq (400 \times 700)$ mm
15	Bàn nguội	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn, thực hành chế tạo, sửa chữa chi tiết bằng dụng cụ cầm tay	- Đảm bảo 18 vị trí làm việc - Độ mở ê tô: ≤ 140 mm
16	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	02	Dùng để chứa dụng cụ	Kích thước phù hợp trong đào tạo
17	Bộ dụng cụ đo, kiểm cơ khí	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra chi tiết	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước lá	Chiếc	01		Phạm vi đo: ≥ 300 mm
	Thước kiểm phẳng	Chiếc	01		Chiều dài: ≥ 150 mm
	Thước kiểm thẳng	Chiếc	01		Chiều dài: ≥ 500 mm
	Thước cặp	Bộ	01		- Phạm vi đo: ≥ 150 mm - Độ chính xác: 0,02 mm
	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Độ chính xác: 0,01 mm
	Pan me đo ngoài	Bộ	01		- Phạm vi đo: $(0 \div 100)$ mm - Độ chính xác: 0,01 mm
	Pan me đo trong	Bộ	01		- Phạm vi đo: ≤ 50 mm - Độ chính xác: 0,01 mm
	Ke vuông	Chiếc	01		Kích thước: (200×120) mm
	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ so	Bộ	01		Độ chính xác: 0,01 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Calíp ren	Bộ	01		Đo được ren: $\geq M8$
	Dưỡng kiểm bước ren	Bộ	01		Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét, anh
	Trục kiểm	Chiếc	01		Đường kính: $\geq 50 \text{ mm}$
	Căn mẫu	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Mẫu so độ bóng	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Căn lá	Bộ	03		Kiểm tra được khe hở: $\geq 0,03 \text{ mm}$
18	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	19	Dùng để hướng dẫn, thực hành lấy dấu chi tiết gia công	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Căn phẳng	chiếc	01		Kích thước: $\geq (300 \times 50) \text{ mm}$
	Mũi vạch	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Chấm dấu	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Com pa vạch	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Búa nguội	Chiếc	01		Khối lượng: $\geq 400 \text{ g}$
	Đài vạch dấu	Chiếc	01		Độ chính xác: $0,1 \text{ mm}$
	Khối D	Chiếc	01		Kích thước: $\geq (100 \times 100 \times 150) \text{ mm}$
	Khối V đơn	Chiếc	01		Kích thước: $\geq (150 \times 75 \times 50) \text{ mm}$
	Khối V kép	Chiếc	01		Kích thước: $\geq (150 \times 150 \times 50) \text{ mm}$
19	Bộ dụng cụ đục	Bộ	19		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đục bằng	Chiếc	01	Dùng để đục mặt phẳng	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đục nhọn	Chiếc	01	Dùng để đục rãnh trên mặt phẳng, đục rãnh trên mặt cong	
	Đục đầu cong	Chiếc	01		
20	Bộ dụng cụ giữa cầm tay	Bộ	19	Dùng để dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Giữa dẹt	Chiếc	01		
	Giữa bán nguyệt	Chiếc	01		
	Giữa tròn	Chiếc	01		
	Giữa tam giác	Chiếc	01		
	Giữa vuông	Chiếc	01		
22	Giữa kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để dũa các bề mặt có kích thước bé	Kích thước: (5x180) mm
23	Cưa cầm tay	Chiếc	19	Dùng để thực hành cưa kim loại	Chiều dài lưỡi cưa: ≤ 300 mm
24	Bộ dụng cụ gia công ren	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn, thực hành cắt ren	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Tay quay tarô	Bộ	01		
	Tay quay bàn ren	Bộ	01		
	Bàn ren ống cầm tay	Bộ	01		
25	Bộ dụng cụ cạo	Bộ	19	Dùng để hướng dẫn, thực hành cạo kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		
	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		
	Ô kiểm	Chiếc	01		
					Kích thước: ≤ 25 mm x 25 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
26	Thuốc đo mỗi hàn	Chiếc	01	Dùng để đo kích thước mỗi hàn	Loại thông dụng trên thị trường	
27	Bộ dụng cụ hàn	Bộ	03	Dùng để sử dụng trong quá trình hàn		
	Mỗi bộ bao gồm					
	Búa gỗ xỉ	Chiếc	01			Loại thông dụng trên thị trường
	Kìm rèn	Chiếc	01			Loại thông dụng trên thị trường
	Kính hàn điện	Chiếc	01			Độ sáng: 11÷ 12
	Búa nguội	Chiếc	01			Trọng lượng: ≥ 300g
	Gang tay da	Đôi	01		Loại thông dụng trên thị trường	
	Gang tay sợi	Đôi	01			
	Đục bằng	Chiếc	01			
	Bàn chải sắt	Chiếc	01			
28	Kìm kẹp phôi	Chiếc	04	Dùng để kẹp phôi hàn	Loại thông dụng trên thị trường	
29	Căn đệm	Bộ	02	Dùng để điều chỉnh khuôn	Gồm căn côn và căn phẳng	
31	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	03	Dùng thực hành tháo lắp đồ gá, và khuôn	Gồm tối thiểu 48 chi tiết, phù hợp với công việc cần tháo lắp	

3.5. Xưởng gia công trên máy vạn năng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, giảng dạy bài giảng.	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$
3	Máy tiện vạn năng	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thực hành tiện các chi tiết	- Chiều dài băng máy: $(800 \div 1500)$ mm - Công suất: ≥ 3 kW
4	Máy phay vạn năng	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thực hành phay	- Công suất máy: $\geq 4,5$ kW - Đầu trục chính xoay: $\pm 45^\circ$ - Dịch chuyển + Dọc (trục X): ≥ 630 mm + Ngang (trục Y): ≥ 300 mm
5	Máy bào	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thực hành bào	- Hành trình đầu trượt: ≥ 500 mm - Hành trình theo phương ngang: ≥ 500 mm - Hành trình theo phương đứng: $\geq 250\text{mm}$ - Công suất động cơ: ≥ 3 kW
6	Máy mài đá	Chiếc	01	Dùng để mài dụng cụ cắt	Công suất: $(1,5 \div 3)\text{kW}$
7	Máy cắt sắt	Chiếc	01	Dùng để chuẩn bị phôi	Đường kính đá: ≤ 350 mm
8	Đầu phân độ	Chiếc	03	Dùng để gia công chi tiết then và bánh răng	Có thông số kỹ thuật phù hợp với máy phay

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Dao sửa đá mài	Bộ	01	Dùng để sửa đá mài	Loại thông dụng trên thị trường
10	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	02	Dùng để mô hình, dụng cụ và học liệu	Kích thước phù hợp trong đào tạo
11	Bộ dụng cụ đo, kiểm cơ khí	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra chi tiết	
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
	<i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Phạm vi đo: $\geq 300\text{ mm}$</i>
	<i>Thước kiểm phẳng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Chiều dài: $\geq 150\text{ mm}$</i>
	<i>Thước kiểm thẳng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Chiều dài: $\geq 500\text{ mm}$</i>
	<i>Thước cặp</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>- Phạm vi đo: $\geq 150\text{ mm}$ - Độ chính xác: $0,02\text{ mm}$</i>
	<i>Thước cặp điện tử</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Độ chính xác: $0,01\text{ mm}$</i>
	<i>Pan me đo ngoài</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>- Phạm vi đo: $(0 \div 100)\text{ mm}$ - Độ chính xác: $0,01\text{ mm}$</i>
	<i>Pan me đo trong</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>- Phạm vi đo: $\leq 50\text{ mm}$ - Độ chính xác: $0,01\text{ mm}$</i>
	<i>Ke vuông</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Kích thước: $(200 \times 120)\text{ mm}$</i>
	<i>Thước đo góc vạn năng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	<i>Đồng hồ so</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Độ chính xác: $0,01\text{ mm}$</i>
	<i>Calíp ren</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Đo được ren: $\geq M8$</i>
	<i>Dưỡng kiểm bước ren</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét, anh</i>
	<i>Trục kiểm</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Đường kính: $\geq 50\text{ mm}$</i>

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Căn mẫu	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Mẫu so độ bóng	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Căn lá	Bộ	03		Kiểm tra được khe hở: $\geq 0,03$ mm
12	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	03	Dùng thực hành tháo lắp đồ gá, máy và các thiết bị	Gồm tối thiểu 48 chi tiết, phù hợp với công việc cần tháo lắp
13	Bàn máp	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra kích thước và sai lệch của chi tiết gia công	Kích thước: $\geq (400 \times 700)$ mm
14	Máy mài sửa dao đa năng	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành mài sửa dao, dụng cụ cắt đúng góc độ	- Đường kính đá (100 ÷ 200) mm - Phụ kiện đi theo máy - Tủ đựng dụng cụ có nhiều ngăn.
15	Máy khoan bàn	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành khoan	- Công suất $\geq 2,2$ kW - Đồ gá: bầu kẹp, áo côn, ê tô.... - Tủ đựng dụng cụ có nhiều ngăn.
16	Khối V	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành lấy dấu, kiểm tra sai số hình dáng hình học.	Kích thước: $\geq (150 \times 75 \times 50)$ mm
17	Bàn nguội	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành nguội	- Đảm bảo 6 vị trí làm việc - Độ mở ê tô: ≤ 140 mm
18	Bộ dụng cụ gia công ren	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn, thực hành cắt ren	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Tay quay tarô	Bộ	01		Cắt được ren: M4 ÷ M18, kèm theo tay quay
	Tay quay bàn ren	Bộ	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	<i>Bàn ren ống cầm tay</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Cắt được ren ống đường kính: ≤ 42 mm</i>
19	Máy mài phẳng	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn và thực hành mài mặt phẳng	- Kích thước bàn máy: $\geq (200 \times 300)$ mm - Đồ gá đi theo máy - Bộ khử từ. - Giá cân bằng động, giá cân bằng tĩnh - Tủ đựng dụng cụ có nhiều ngăn.
20	Máy mài tròn	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn và thực hành mài các chi tiết <u>dạng trụ tròn</u>	- Đường kính chi tiết lớn nhất: ≤ 200 mm - Đồ gá đi theo máy - Tủ đựng dụng cụ có nhiều ngăn.

3.6. Xưởng gia công trên máy CNC

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để thực hành thiết kế, lập trình gia công các chi tiết và luyện tập kỹ năng sử dụng bảng điều khiển của máy CNC thông qua các phần mềm chuyên dùng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm chạy được các phần mềm CAD/CAM/CNC
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu: $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in bản vẽ và chương trình gia công	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường
4	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối các máy tính trong phòng	Kết nối được 19 máy tính
5	Máy phay CNC	Chiếc	01	Dùng để thực hành gia công chi tiết	- Công suất trục chính: $\geq 4,5$ kW - Ổ tích dao: ≥ 10 dao - Hành trình trục (X/Y/Z): $\geq (300 \times 450 \times 500)$ mm
6	Máy tiện CNC	Chiếc	01	Dùng để thực hành gia công chi tiết	- Đường kính mâm cặp: ≥ 200 mm - Công suất: $\geq 4,5$ kW
7	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Dùng để mài dụng cụ cắt	Đường kính đá mài: ≥ 250 mm
8	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để vệ sinh và cung cấp khí	- Công suất: ≥ 4 kW - Lưu lượng khí: ≥ 1100 lít/phút - Đầy đủ các dụng cụ kèm theo

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Bàn máp	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra và lấy dấu chi tiết	Kích thước: $\geq (400 \times 700)$ mm
10	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	02	Dùng để dụng cụ và đồ gá	Kích thước phù hợp trong đào tạo
11	Bộ dụng cụ đo, kiểm cơ khí	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra chi tiết	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước lá	Chiếc	01		Phạm vi đo: ≥ 300 mm
	Thước kiểm phẳng	Chiếc	01		Chiều dài: ≥ 150 mm
	Thước kiểm thẳng	Chiếc	01		Chiều dài: ≥ 500 mm
	Thước cặp	Bộ	01		- Phạm vi đo: ≥ 150 mm - Độ chính xác: 0,02 mm
	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Độ chính xác: 0,01 mm
	Pan me đo ngoài	Bộ	01		- Phạm vi đo: (0 ÷ 100) mm - Độ chính xác: 0,01 mm
	Pan me đo trong	Bộ	01		- Phạm vi đo: ≤ 50 mm - Độ chính xác: 0,01 mm
	Ke vuông	Chiếc	01		Kích thước: (200 x 120) mm
	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ so	Bộ	01		Độ chính xác: 0,01 mm
	Calíp ren	Bộ	01		Đo được ren: $\geq M8$
	Dưỡng kiểm bước ren	Bộ	01		Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét, anh

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Trục kiểm	Chiếc	01		Đường kính: $\geq 50 \text{ mm}$
	Căn mẫu	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Mẫu so độ bóng	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Căn lá	Bộ	03		Kiểm tra được khe hở: $\geq 0,03 \text{ mm}$
12	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	01	Dùng để thực hành tháo lắp đồ gá, và khuôn	Gồm tối thiểu 48 chi tiết, phù hợp với công việc cần tháo lắp
13	Máy mài sửa dao đa năng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành mài sửa dụng cụ cắt đúng góc độ	Công suất: (0,5 ÷ 2) kW
14	Bàn nguội	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành gá lắp chi tiết trong quá trình gia công nguội	- Đảm bảo 6 vị trí làm việc - Độ mở ê tô: $\leq 140 \text{ mm}$
15	Khối V	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành lấy dấu và kiểm tra	Kích thước: $\geq (150 \times 75 \times 50) \text{ mm}$
16	Máy cắt xung CNC	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành cắt xung CNC	- Kích thước thùng dầu làm việc: $\geq (800 \times 500 \times 350) \text{ mm}$. - Kích thước bàn làm việc: $\geq (600 \times 300) \text{ mm}$ - Hành trình trục chính: $\geq 180 \text{ mm}$ - Đồ gá chuyên dùng kèm theo máy - Máy tính truyền dữ liệu
17	Phần mềm CAD/CAM	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành thiết kế	- Phiên bản thông dụng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				3D và lập trình tự động	- Cài đặt cho 19 máy tính

3.7. Phòng kỹ thuật đo lường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$
3	Máy đo độ nhám	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và thực hành đo độ nhám bề mặt của chi tiết gia công.	- Phạm vi đo: + Ra: 0.05 , 10 μm + Rz : 0.1 , 50 μm - Độ chính xác: $\pm 15\%$ - Tốc độ dịch chuyển đầu đo: $\geq 0,25\text{mm/s}$
4	Máy đo CMM	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và thực hành đo không gian 3 chiều của chi tiết	- Hành trình đầu đo (X, Y, Z): $\geq (400 \times 380 \times 150)\text{mm}$ - Độ chính xác đo: 0,001mm
5	Máy đo độ rung	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra độ rung động của máy	- Tần số: (1 ÷ 10) KHz - Độ chính xác: $\leq 5\%$
6	Máy đo nhiệt độ	Chiếc	01	Dùng để đo nhiệt độ các thiết bị	Dải đo: (-40 ÷ 200) °C
7	Máy đo áp suất	Chiếc	01	Dùng để đo áp suất thủy khí	- Dải đo: (0÷2) hPa - Độ chính xác 0,5%
8	Máy kiểm tra chất lượng mỡ bôi trơn	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra chất lượng mỡ bôi trơn	Dải đo: (0 ÷ 5) Wt%
9	Bộ mẫu so độ nhám	Bộ	01	Dùng để so sánh đánh giá độ nhám bề mặt chi tiết	Phạm vi so: cấp 1 ÷ cấp 14
10	Bàn máp	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra khuôn	Kích thước: $\geq (400 \times 700)\text{mm}$
11	Khối V	Bộ	01	Dùng để thực hành gá chi tiết kiểm tra các thông số hình học và vị trí tương quan	Kích thước: $\geq (150 \times 75 \times 50)\text{mm}$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Bàn vẽ kỹ thuật	Chiếc	19	Dùng để thực hành vẽ kỹ thuật	- Kích thước mặt bàn: $\geq$ khổ A3 - Mặt bàn điều chỉnh được độ nghiêng
13	Bộ bàn gá chống tâm	Bộ	01	Dùng để thực hành gá chi tiết kiểm tra các thông số hình học và vị trí tương quan	Chiều cao mũi chống tâm: 120mm÷150mm
14	Các loại mối ghép cơ khí	Bộ	03	Dùng để xác định dung sai các mối ghép	Các mối ghép chế tạo theo tiêu chuẩn, kích thước nhỏ gọn
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mối ghép trụ trơn (lắp lỏng, lắp chặt, lắp trung gian)	Bộ	01		
	Mối ghép then (then bằng, then hoa)	Bộ	01		
	Mối ghép ren	Bộ	01		
	Mối ghép ổ lăn	Bộ	01		
15	Chi tiết cơ khí điển hình	Bộ	03	Dùng để thực hành đo - kiểm tra	Các chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kích thước nhỏ gọn
	Mỗi bộ bao gồm				
	Chi tiết dạng càng	Chiếc	01		
	Chi tiết bạc	Chiếc	01		
	Chi tiết trục trơn	Chiếc	01		
	Chi tiết trục bạc	Chiếc	01		
	Chi tiết ren	Bộ	01		
	Bánh răng	Bộ	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
16	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	02	Dùng để đựng dụng cụ	Kích thước phù hợp trong đào tạo
17	Đồng hồ đo điện vạn năng	Chiếc	03	Dùng để đo các thông số về điện	Loại thông dụng trên thị trường
18	Thước đo modul bánh răng	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo các thông số bánh răng	Độ chia: 0,01mm
19	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	03	Dùng thực hành tháo lắp đồ gá, và khuôn	Gồm tối thiểu 48 chi tiết, phù hợp với công việc cần tháo lắp
20	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Dùng để thực hành vẽ bản vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
	<i>Thước thẳng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Thước chữ T</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Thước cong</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Com pa</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Ê ke</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Thước đo độ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	Bộ dụng cụ đo, kiểm cơ khí	Bộ	03	Dùng để thực hành đo, hiệu chỉnh	
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
21	<i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Phạm vi đo: $\geq 300 \text{ mm}$</i>
	<i>Thước kiểm phẳng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Chiều dài: $\geq 150 \text{ mm}$</i>
	<i>Thước kiểm thẳng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Chiều dài: $\geq 500 \text{ mm}$</i>
	<i>Thước cặp</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>- Phạm vi đo: $\geq 150 \text{ mm}$ - Độ chính xác: $0,02 \text{ mm}$</i>
	<i>Thước cặp điện tử</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Độ chính xác: $0,01 \text{ mm}$</i>

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	<i>Pan me đo ngoài</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		- Phạm vi đo: $(0 \div 100)$ mm - Độ chính xác: 0,01 mm
	<i>Pan me đo trong</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		- Phạm vi đo: ≤ 50 mm - Độ chính xác: 0,01mm
	<i>Ke vuông</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Kích thước: (200 x 120) mm</i>
	<i>Thước đo góc vạn năng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	<i>Đồng hồ so</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Độ chính xác: 0,01 mm</i>
	<i>Calíp ren</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Đo được ren: $\geq M8$</i>
	<i>Dưỡng kiểm bước ren</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét, anh</i>
	<i>Trục kiểm</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Đường kính: ≥ 50 mm</i>
	<i>Căn mẫu</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	<i>Mẫu so độ bóng</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	<i>Căn lá</i>	<i>Bộ</i>	<i>03</i>		<i>Kiểm tra được khe hở: $\geq 0,03$ mm</i>
	<i>Ni vô khung</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Độ chính xác: 0,02 mm</i>
	<i>Ni vô thanh</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Độ chính xác: 0,02 mm</i>
	<i>Bộ dưỡng kiểm tra răng</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>

3.8. Xưởng lắp ráp và bảo trì thiết bị

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phong chiếu: $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy tiện vạn năng	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành tháo lắp và bảo trì	- Chiều dài băng máy: $(800 \div 1500)$ mm - Công suất: ≥ 3 kW
4	Máy phay vạn năng	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành tháo lắp và bảo trì	- Công suất máy: $\geq 4,5$ kW - Đầu trục chính xoay: $\pm 45^\circ$ - Dịch chuyển + Dọc (trục X): ≥ 630 mm + Ngang (trục Y): ≥ 300 mm
5	Máy bào	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành tháo lắp và bảo trì	- Hành trình đầu trượt: ≥ 500 mm - Hành trình theo phương ngang: ≥ 500 mm - Hành trình theo phương đứng: ≥ 250 mm - Công suất động cơ: ≥ 3 kW
6	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để cung cấp khí nén cho dụng cụ, thiết bị dùng khí nén	- Công suất: ≥ 4 kW - Lưu lượng khí: ≥ 1100 lít/phút - Đầy đủ các dụng cụ kèm theo
7	Kích thủy lực	Chiếc	02	Dùng để vận chuyển và nâng hạ tải trọng trong tháo lắp và bảo trì thiết bị	Tải trọng nâng: ≥ 5 T

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Xe kích thủy lực	Chiếc	01	Dùng để vận chuyển và nâng hạ tải trọng trong tháo lắp và bảo trì thiết bị	Tải trọng nâng: $\geq 2,5$ T
9	Pa lăng xích	Chiếc	01		Tải trọng kéo: ≥ 3 T
10	Cụm chi tiết máy truyền chuyển động tịnh tiến	Cụm	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành tháo lắp hệ truyền chuyển động tịnh tiến	Các bộ truyền chuyển động tịnh tiến và chi tiết của máy công cụ, có kích thước và số lượng phù hợp với thực tế
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bộ truyền động vít me-đai ốc	Bộ	1		
	Bộ truyền động trục vít-thanh răng	Bộ	1		
	Bộ truyền động bánh răng-thanh răng	Bộ	1		
	Cơ cấu cam	Bộ	1		
	Ổ lăn	Bộ	1		
	Ổ trượt	Bộ	1		
11	Cụm chi tiết truyền chuyển động quay	Cụm	3	Dùng để rèn luyện kỹ năng tháo lắp hệ truyền chuyển động tịnh tiến	Các bộ truyền chuyển động quay và chi tiết của máy công cụ, có kích thước và số lượng phù hợp với thực tế
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bộ truyền đai	Bộ	1		
	Bộ truyền xích	Bộ	1		
	Bộ truyền bánh răng	Bộ	1		
	Bộ truyền bánh vít-trục vít	Bộ	1		
	Ổ lăn	Bộ	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	<i>Ô trượt</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
12	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	2	Dùng để cất giữ, bảo quản dụng cụ	Kích thước phù hợp trong đào tạo
13	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	3	Dùng để tháo, lắp, điều chỉnh trong quá trình thực hành sửa chữa thiết bị	Gồm tối thiểu 48 chi tiết, phù hợp với công việc cần tháo lắp
14	Bộ dụng cụ làm sạch bằng khí nén	Bộ	1	Dùng để rèn luyện kỹ năng làm sạch các chi tiết máy công cụ.	Gồm tối thiểu 12 chi tiết, phù hợp với công việc cần tháo lắp
15	Bộ dụng cụ đo, kiểm cơ khí	Bộ	3	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo, hiệu chỉnh trong quá trình lắp ráp	
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
	<i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Phạm vi đo: $\geq 300\text{ mm}$</i>
	<i>Thước kiểm phẳng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Chiều dài: $\geq 150\text{ mm}$</i>
	<i>Thước kiểm thẳng</i>				<i>Chiều dài: $\geq 500\text{ mm}$</i>
	<i>Thước cặp</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		<i>- Phạm vi đo: $\geq 150\text{ mm}$ - Độ chính xác: $0,02\text{ mm}$</i>
	<i>Thước cặp điện tử</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>- Độ chính xác: $0,01\text{ mm}$</i>
	<i>Pan me đo ngoài</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		<i>- Phạm vi đo: $(0 \div 100)\text{ mm}$ - Độ chính xác: $0,01\text{ mm}$</i>
	<i>Pan me đo trong</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		<i>- Phạm vi đo: $\leq 50\text{ mm}$ - Độ chính xác: $0,01\text{ mm}$</i>
	<i>Ke vuông</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Kích thước: $(200 \times 120)\text{ mm}$</i>

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ so	Bộ	1		Độ chính xác: 0,01mm
	Căn lá	Bộ	1		Độ chính xác: 0,01 mm
	Ni vô khung	Chiếc	1		Độ chính xác: 0,02 mm
	Ni vô thanh	Chiếc	1		Độ chính xác: 0,02 mm
	Đồng hồ so đo ngoài	Bộ	1		Độ chính xác: 0,01 mm
	Đồng hồ so mỏ cong	Bộ	1		Độ chính xác: 0,01 mm
16	Vam 2 châu	Bộ	2	Dùng để tháo các chi tiết lắp trên trục của máy công cụ	Tháo được chi tiết có kích thước tối thiểu 300 mm
17	Vam 3 châu	Bộ	2		
18	Bàn gá tháo lắp	Chiếc	2	Dùng để gá đặt các cụm hộp máy trong thực hành tháo lắp, sửa chữa	Có kích thước phù hợp, có thể xoay các góc độ
19	Búa nguội	Chiếc	3	Dùng để hỗ trợ quá trình đục kim loại trong sửa chữa	Trọng lượng: $\geq 0,5$ kg
20	Bộ dụng cụ kê đỡ		2	Dùng để kê đỡ trong kiểm tra chi tiết	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Khối V đơn	Chiếc	2		Kích thước: $\geq (150 \times 75 \times 50)$ mm
	Khối V kép	Chiếc	2		Kích thước: $\geq (150 \times 150 \times 50)$ mm