

Phụ lục 3a
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGHỀ: CẮT GỌT KIM LOẠI

*(Ban hành kèm theo Thông tư số 27/2019/TT- BLĐTBXH ngày 25/12/2019
của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*

Tên nghề: Cắt gọt kim loại

Mã nghề: 5520121

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2019

MỤC LỤC

	Trang
A. Phần thuyết minh	2
B. Nội dung của danh mục	3
1. Danh sách các phòng chức năng	3
2. Mô tả các phòng chức năng	3
3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng	6
3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở	6
3.2. Phòng thực hành máy vi tính	9
3.3. Phòng ngoại ngữ	11
3.4. Phòng thí nghiệm vật liệu	13
3.5. Phòng thực hành đo lường	14
3.6. Phòng thực hành CAD/CAM	18
3.7. Phòng điện cơ bản	20
3.8. Xưởng nguội cơ bản	24
3.9. Xưởng gia công cắt gọt vạn năng	29
3.10. Xưởng gia công cắt gọt CNC	38

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng, xưởng thực hành để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của nghề Cắt gọt kim loại trình độ trung cấp.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Cắt gọt kim loại trình độ trung cấp bao gồm:

- a) Danh sách các phòng chức năng, xưởng thực hành;
- b) Mô tả các phòng chức năng, xưởng thực hành;
- c) Danh mục thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, xưởng 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 sơ 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 nghề Cắt gọt kim loại trình độ trung cấp không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

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

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo nghề Cắt gọt kim loại trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

- (1) Phòng kỹ thuật cơ sở
- (2) Phòng thực hành máy vi tính
- (3) Phòng ngoại ngữ
- (4) Phòng thí nghiệm vật liệu
- (5) Phòng thực hành đo lường
- (6) Phòng thực hành CAD/CAM
- (7) Phòng điện cơ bản
- (8) Xưởng nguội cơ bản
- (9) Xưởng gia công cắt gọt vạn năng
- (10) Xưởng gia công cắt gọt CNC

2. Mô tả các phòng chức năng

- (1) Phòng kỹ thuật cơ sở

Phòng học kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị 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 35 học sinh.

- (2) Phòng thực hành máy vi tính

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

- (3) Phòng ngoại ngữ

Phòng 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 học sinh.

(4) Phòng thí nghiệm vật liệu

Phòng thí nghiệm vật liệu là phòng tích hợp được sử dụng để dạy và học các môn học liên quan đến lĩnh vực vật liệu như sức bền vật liệu, vật liệu cơ khí v.v... Bên cạnh đó, phòng còn được sử dụng để hỗ trợ học sinh trong quá trình thực hiện bài tập lớn, đồ án kỹ thuật có liên quan đến thí nghiệm đặc tính vật liệu. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

(5) Phòng thực hành đo lường

Phòng thực hành đo lường là phòng tích hợp được sử dụng để dạy và học các môn học liên quan đến dung sai – đo lường kỹ thuật và kiểm tra chất lượng sản phẩm. Bên cạnh đó, phòng còn được sử dụng để hỗ trợ học sinh trong quá trình thực hiện bài tập lớn, đồ án kỹ thuật liên quan đến kiểm tra chất lượng các chi tiết cơ khí sau khi gia công. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

(6) Phòng thực hành CAD/CAM

Phòng thực hành CAD/CAM là phòng thực hành được sử dụng để dạy và học các môn học, mô đun liên quan đến lĩnh vực thiết kế kỹ thuật cơ khí CAD và lập trình gia công chi tiết có sự hỗ trợ của máy vi tính CAM. 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 CAD/CAM. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

(7) Phòng điện cơ bản

Phòng điện cơ bản là phòng tích hợp được sử dụng để dạy và học các môn liên quan đến kỹ thuật điện. Bên cạnh đó, phòng còn được sử dụng để hỗ trợ học sinh trong quá trình thực hiện bài tập lớn, đồ án kỹ thuật có liên quan đến đấu nối, lắp ráp các mạch điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

(8) Xưởng nguội cơ bản

Xưởng thực hành nguội là xưởng thực hành cơ bản được sử dụng để dạy và học mô đun liên quan đến sử dụng dụng cụ cầm tay (nguội cơ bản). Bên cạnh đó xưởng còn hỗ trợ phục vụ các nội dung chuyên môn khác như: bài tập lớn, đồ án kỹ thuật có liên quan đến việc chế tạo và lắp ráp các chi tiết có sử dụng các dụng cụ cầm tay. Các thiết bị đào tạo trong xưởng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

(9) Xưởng gia công cắt gọt vạn năng

Xưởng gia công cắt gọt vạn năng là xưởng thực hành chuyên môn được sử dụng để dạy và học các mô đun liên quan đến công nghệ tiện, phay, xọc, doa, mài cơ bản và chuyên sâu. Bên cạnh đó xưởng còn hỗ trợ phục vụ các nội dung chuyên môn khác như: bài tập lớn, đồ án kỹ thuật liên quan đến việc chế tạo các chi tiết máy trên các máy gia công cắt gọt vạn năng. Các thiết bị đào tạo trong xưởng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

(10) Xưởng gia công cắt gọt CNC

Xưởng gia công cắt gọt CNC là xưởng thực hành chuyên môn được sử dụng để dạy và học các mô đun liên quan đến công nghệ tiện CNC, phay CNC cơ bản và nâng cao, cắt xung và cắt dây EDM. Bên cạnh đó, xưởng còn được sử dụng để hỗ trợ học sinh trong quá trình thực hiện bài tập lớn, đồ án kỹ thuật có liên quan đến gia công và lắp ráp các sản phẩm cơ khí có độ chính xác cao. Các thiết bị đào tạo trong xưởng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
1	Máy vi tính	Bộ	1		Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng \geq 2500 Ansi lument; - Kích thước thông chiếu \geq (1800 x 1800) mm
3	Mô hình các khối hình học cơ bản	Bộ	1	Sử dụng để minh họa cho các bài giảng về hình chiếu, phép chiếu, ...	Các mặt cắt được sơn màu phân biệt
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
	<i>Khối trụ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Khối hộp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Khối nón</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Khối nón cụt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Khối cầu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Khối lăng trụ tam giác</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
4	Mô hình cắt bỏ chi tiết 3D	Bộ	1	Sử dụng để minh họa các bài giảng hình cắt, mặt cắt, ...	Các mặt cắt được sơn màu phân biệt
5	Tủ đựng hồ sơ và dụng cụ	Chiếc	2	Sử dụng để sắp xếp, lưu trữ hồ sơ, dụng cụ	Có nhiều ngăn và chứa hết các thiết bị, mô hình trên
6	Bảng vẽ kỹ thuật	Bộ	36	Sử dụng để phục vụ thực hành vẽ	Vẽ được tối đa bản vẽ khổ A3
7	Bảng di động	Chiếc	1	Sử dụng để hỗ trợ giảng dạy, học tập	Kích thước bảng \geq 1200x1800mm
8	Dụng cụ vẽ	Bộ	36	Sử dụng để thực hành vẽ	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	<i>Thước thẳng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Thước cong</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Com pa</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Eke</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
9	Dụng cụ cứu thương	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn thực tập sơ cứu nạn nhân	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Tủ kính</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Các dụng cụ sơ cứu: panh, kéo; bông băng, gạc, cùn sát trùng...</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Cáng cứu thương</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
10	Phương tiện phòng cháy, chữa cháy	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn thực tập phòng cháy, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị phòng cháy chữa cháy
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Bình chữa cháy dạng bột</i>	<i>Bình</i>	<i>1</i>		
	<i>Bình chữa cháy dạng bọt</i>	<i>Bình</i>	<i>1</i>		
	<i>Bình chữa cháy dạng khí</i>	<i>Bình</i>	<i>1</i>		
	<i>Bảng tiêu lệnh chữa cháy</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
11	Bảo hộ lao động	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn thực tập về an toàn lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Giày bảo hộ</i>	<i>Đôi</i>	<i>1</i>		
	<i>Mũ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Kính bảo hộ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Quần, áo bảo hộ</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
12	Bản vẽ cơ khí	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn đọc bản vẽ lắp và tách bản vẽ chi tiết.	Tối thiểu khổ A3

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt phần mềm, thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows)
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$.
3	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	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 (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft PowerPoint) ; cài được cho 19 máy tính
4	Bộ phần mềm phòng 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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
					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	Máy in khổ A4, đen trắng ; loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.

3.3. Phòng ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
1	Bàn điều khiển	Chiếc	1	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	1		Có khả năng mở rộng kết nối.
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	1		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều.
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	1	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị.
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng 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	Cài đặt, sử dụng các phần mềm.	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm; có khả năng đọc được đĩa quang học
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
8	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
					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.
10	Loa	Bộ	01	Dùng để phát âm thanh, bài học	Công suất $\geq 50W$

3.4. Phòng thí nghiệm vật liệu

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
1	Máy đo độ cứng	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đo độ cứng của vật liệu	Lực ≥ 2000 kN
2	Lò nhiệt luyện điện trở	Chiếc	1	Sử dụng để giới thiệu về nhiệt luyện, thực hành nhiệt luyện cho một số loại thép thông dụng	- Công suất ≤ 7 kW - Dung tích $\leq 0,5$ m ³
3	Máy vi tính	Bộ	1		Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi lument; - Kích thước phong chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm
5	Tủ đựng tài liệu	Chiếc	1	Sử dụng để sắp xếp và lưu trữ hồ sơ, tài liệu	Loại thông dụng trên thị trường
6	Sổ tay vật liệu	Bộ	1	Sử dụng để tra cứu các thông tin liên quan đến các loại vật liệu được sử dụng trong thực tế	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản.
7	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy đo độ cứng	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn vận hành, bảo trì, bảo dưỡng máy	Được cung cấp kèm theo máy
8	Sổ tay hướng dẫn vận hành lò nhiệt luyện điện trở	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn vận hành, bảo trì, bảo dưỡng lò nhiệt luyện	Được cung cấp kèm theo máy

3.5. Phòng thực hành đo lường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
1	Máy đo độ nhám	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đo độ nhám	- Phạm vi đo: R _a : (0,05 ÷ 10) μm R _z : (1 ÷ 50) μm - Góc đo: (80° ÷ 95°) - Phụ kiện, dụng cụ kèm theo.
2	Máy đo tọa độ 3 chiều	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đo 3 chiều	- Đầu đo hành trình (X, Y, Z) ≥ (400 x 380 x 150) mm - Đầu đo camera (X, Y, Z) ≥ (400 x 430 x 150) mm. - Máy tính, phần mềm, đồ gá, dụng cụ kèm theo
3	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để minh họa các bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi lument; - Kích thước phòng chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
5	Máy in	Chiếc	1	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng in được tối thiểu khổ A4, máy kết nối mạng và in đen trắng
6	Tủ hồ sơ và dụng cụ	Chiếc	2	Sử dụng để sắp xếp, lưu trữ hồ sơ, dụng cụ	Có nhiều ngăn
7	Bàn máy	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn cách kiểm tra và kiểm tra sản phẩm	Kích thước ≥ (300 x 400) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
8	Khối V	Bộ	1	Sử dụng để định vị chi tiết.	Loại thông dụng trên thị trường có góc 60°, 90°, 120°
9	Đồ gá kiểm tra sai số hình dáng hình học và vị trí tương quan	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn cách kiểm tra và thực hành kiểm tra sai số hình dáng hình học và vị trí tương quan	Độ chính xác cấp ≥ 6
10	Thước cặp cơ	Chiếc	3	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đo và kiểm tra sản phẩm	- Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: $\leq 0,05$ mm
11	Thước cặp hiển thị số	Chiếc	3		- Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: 0,01 mm
12	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	3		Góc đo lớn nhất 360°
13	Thước lá	Chiếc	3		Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm
14	Thước đo chiều sâu	Chiếc	3		- Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: $\leq 0,05$ mm
15	Thước đo cao	Chiếc	3		- Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm - Độ chính xác: $\leq 0,05$ mm
16	Panme đo ngoài	Bộ	3		- Phạm vi đo: (0 ÷ 25); (25 ÷ 50); (50 ÷ 75) mm - Độ chính xác: $\leq 0,01$ mm
17	Panme đo trong	Bộ	3	- Phạm vi đo: (5 ÷ 30); (25 ÷ 50); (50 ÷ 75) mm; - Độ chính xác: $\leq 0,01$ mm	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
18	Calíp trục	Bộ	3		Phạm vi kiểm tra ≤ 70 mm
19	Calíp lỗ	Bộ	3		Phạm vi kiểm tra ≤ 70 mm
20	Ca líp côn	Chiếc	3		Đủ bộ, đảm bảo đo được theo tiêu chuẩn cấp 2
21	Ca líp ren	Chiếc	3		
22	Dưỡng kiểm tra ren	Bộ	3		Loại thông dụng trên thị trường
23	Êke	Bộ	3		Loại: 30°; 45°; 60°; 90°; 120°...
22	Đồng hồ so đo ngoài	Bộ	2		- Phạm vi đo: (0 ÷ 10) mm - Độ chính xác: $\leq 0,01$ mm
24	Đồng hồ so chân gập	Bộ	2		- Phạm vi đo: (0 ÷ 1) mm - Độ chính xác: $\leq 0,01$ mm
25	Căn mẫu	Bộ	2		Độ chính xác cấp 2
26	Mẫu so độ nhám	Bộ	2		Loại thông dụng trên thị trường.
27	Bảo hộ lao động	Bộ	11	Sử dụng để đảm bảo an toàn trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Giày bảo hộ</i>	<i>Đôi</i>	<i>1</i>		
	<i>Kính bảo hộ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Quần, áo bảo hộ</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
28	Sổ tay dung sai lắp ghép	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy và tra cứu các giá trị dung sai	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản.
29	Sổ tay hướng dẫn sử dụng máy đo độ nhám	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn vận	Được cung cấp kèm theo máy

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
30	Sổ tay hướng dẫn sử dụng máy đo tọa độ 3 chiều	Bộ	1	hành, bảo trì, bảo dưỡng máy	Được cung cấp kèm theo máy

3.6. Phòng thực hành CAD/CAM

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
I	Thiết bị				
1	Phần mềm CAD/CAM	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành thiết kế bản vẽ 2D và 3D, lập trình CAM xuất dữ liệu gia công	- Phần mềm thông dụng - Cài đặt được 19 máy tính, kết nối trực tiếp/ gián tiếp với các máy CNC
2	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu bài giảng, hướng dẫn và thực hành thiết kế bản vẽ 2D và 3D, lập trình gia công CAM, kết nối truyền dữ liệu cho máy CNC.	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng \geq 2500 Ansi lument; - Kích thước thông chiếu \geq (1800x1800) mm
4	Máy in	Chiếc	1	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ	Loại thông dụng in được tối thiểu khổ A4, máy kết nối mạng và in đen trắng
5	Tủ đựng tài liệu	Chiếc	1	Sử dụng để sắp xếp và lưu trữ hồ sơ, tài liệu	Loại thông dụng trên thị trường
6	Sổ tay thiết kế cơ khí	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy và tra cứu các thông số công nghệ gia công	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản.
7	Sổ tay lập trình CNC	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy lý thuyết liên	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
				quan đến lập trình CNC	tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản.
8	Sổ tay hướng dụng sử dụng phần mềm CAD/CAM	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy và tra cứu lệnh vẽ CAD, các chu trình gia công CAM	Được cung cấp kèm theo gói phần mềm
9	Bản vẽ chi tiết	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành thiết kế CAD và lập trình gia công CAM	Được cung cấp kèm theo gói phần mềm
10	Video hướng dẫn sử dụng phần mềm CAD/CAM	Bộ	1	Sử dụng để minh họa bài giảng và hỗ trợ thực hành	Định dạng thông dụng

3.7. Phòng điện cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
I	Thiết bị				
1	Máy vi tính	Bộ	1		Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng \geq 2500 Ansi lument; - Kích thước thông chiếu \geq (1800 x 1800) mm
3	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	1	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành máy biến áp 1 pha	Công suất \leq 1 kVA
4	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	1	Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và cách vận hành máy biến áp 3 pha	Công suất \leq 1 kVA
5	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Chiếc	1	Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và cách vận hành động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Công suất \geq 1 HP
6	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Chiếc	1	Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và cách vận hành động cơ điện 3 pha	Công suất \geq 1 HP
7	Bộ đèn tròn	Bộ	5	Sử dụng để lắp đặt mạch điện chiếu sáng	
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	<i>Đui đèn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Đui xoay, đui ngành
	<i>Bóng đèn tròn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Phù hợp với đui đèn, công suất ≤ 60 W
8	Bàn thực hành khí cụ điện	Bàn	5	Sử dụng để lắp mạch trong quá trình thực hành	Có hệ thống nguồn để kiểm tra, chạy thử các khí cụ có bộ nguồn chuẩn; bảo vệ ngắn mạch; quá tải; dừng khẩn cấp; bộ đèn báo pha.
9	Tủ hồ sơ và dụng cụ	Chiếc	1	Sử dụng để sắp xếp, lưu trữ hồ sơ, dụng cụ	Có nhiều ngăn và chứa hết các thiết bị, mô hình trên
10	Bộ khí cụ điện đóng cắt	Bộ	5	Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo, cách vận hành các khí cụ điện và đảm bảo an toàn điện, thực hành lắp mạch điện	3 pha 380V, $I \geq 15$ A $U \geq 250V, I \geq 10A$ $I \geq 15A$ $U = 220$ VAC hoặc 380 VAC, $I \geq 12A$ Dòng định mức $\leq 30A$
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Cầu dao</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Công tắc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Áptômát</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Khởi động từ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Công tắc tơ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Cầu chì</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Nút ấn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Công tắc xoay</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
11	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Sử dụng để giới thiệu cách đo, kiểm tra điện áp, cường độ dòng điện,	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
	<i>Am pe kìm</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	<i>Đồng hồ vạn năng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	thực hành đo các đại lượng điện	
12	Bộ dụng cụ sửa chữa điện cầm tay	Bộ	6	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành tháo lắp và sửa chữa mạch điện	Đầy đủ chủng loại, đảm bảo an toàn về điện
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Kìm cắt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm bẻ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Găng tay cách điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm bấm đầu cốt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm tuốt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm uốn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Mỏ hàn thiếc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Tuốc nơ vít 4 chấu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Tuốc nơ vít dẹt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
13	Bộ dụng cụ sửa chữa cơ khí cầm tay	Bộ	2	Sử dụng để thực hành tháo lắp trong quá trình sửa chữa bảo dưỡng	Đầy đủ đúng chủng loại, đảm bảo cứng vững
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Bộ clê (6 ÷ 36)</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Bộ clê lục giác (3 ÷ 16)</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Tuốc nơ vít 4 chấu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
<i>Tuốc nơ vít dẹt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
14	Bảo hộ lao động	Bộ	11	Sử dụng để đảm bảo an toàn trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Giày bảo hộ</i>	<i>Đôi</i>	<i>1</i>		
	<i>Kính bảo hộ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Quần, áo bảo hộ</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
15	Sổ tay chuyên ngành điện	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy và tra cứu các thông tin về kỹ thuật điện	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản.
16	Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lắp mạch điện	Theo tiêu chuẩn bản vẽ điện

3.8. Xưởng nguội cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
I	Thiết bị				
1	Máy khoan đứng	Bộ	2	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành khoan – khoét – doa	- Công suất $\geq 2,2$ kW - Đồ gá kèm theo máy: bầu kẹp, áo côn, ê tô.... - Tủ đựng dụng cụ có nhiều ngăn
2	Máy khoan bàn	Bộ	2		- Công suất $\geq 1,1$ kW - Đồ gá kèm theo máy: bầu kẹp, áo côn, ê tô....
3	Máy mài 2 đá	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành mài mũi khoan, chấu dầu, vạch dầu...	- Đường kính đá ≥ 200 mm
4	Máy mài cầm tay	Chiếc	5	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành mài	- Đường kính đá ≥ 100 mm
5	Bàn nguội	Bộ	11	Sử dụng trong quá trình thực hành nguội	Được lắp ê tô song hành, có đủ hàm kẹp mềm và hàm kẹp cứng kèm theo, có tủ nhiều ngăn chứa dụng cụ
6	Bàn mấp	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành vạch dầu.	Kích thước bàn $\geq 300 \times 400$ mm
7	Khối V	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành vạch dầu.	Loại thông dụng trên thị trường, có các góc 60° , 90° , 120° .
8	Tủ để dụng cụ đo và học liệu	Chiếc	2	Sử dụng để chứa dụng cụ đo và kiểm tra, tài liệu học tập	Có các ngăn phù hợp chứa các tài liệu, thiết bị và dụng cụ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
9	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng \geq 2500 Ansi lument - Kích thước thông chiếu \geq (1800 x 1800) mm
11	Dụng cụ vạch dầu	Bộ	3	Sử dụng để thực hành vạch dầu và kiểm tra chi tiết	Đảm bảo độ cứng để tạo dầu trên bề mặt chi tiết
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Mũi vạch</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Đài vạch</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Mũi chấm dầu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
12	Dụng cụ đo cơ khí	Bộ	3	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đo	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: \leq 0,05 mm Góc đo lớn nhất 360° Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm - Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: \leq 0,05 mm. - Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm - Độ chính xác: \leq 0,05 mm. - Phạm vi đo: (0 ÷ 25), (25 ÷ 50), (50 ÷ 75) mm - Độ chính xác: \leq 0,01 mm - Phạm vi đo: (5 ÷ 30) mm, (25 ÷ 50) mm, (50 ÷ 75) mm
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Thước cặp cơ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Thước đo góc vạn năng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Thước đo chiều sâu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Thước đo cao</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Panme đo ngoài</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Panme đo trong</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
					- Độ chính xác: $\leq 0,01$ mm
	<i>Calíp trục</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Phạm vi kiểm tra ≤ 70 mm
	<i>Calíp lỗ</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Phạm vi kiểm tra ≤ 70 mm
	<i>Ca líp côn</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Đủ bộ, đảm bảo đo được theo tiêu chuẩn cấp 2
	<i>Ca líp ren</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Dưỡng kiểm tra ren</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Loại: $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 120^\circ \dots$
	<i>Êke</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Theo Tiêu chuẩn Việt Nam
	<i>Mẫu so độ nhám</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
13	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	2		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Cưa tay</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Kích thước $200 \div 300$ mm
	<i>Đục bằng</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Chiều dài $150 \div 200$ mm
	<i>Đục nhọn</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành nguội	Chiều dài $150 \div 200$ mm
	<i>Dũa bán nguyệt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Dũa chữ nhật</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dũa tam giác</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dũa bẹp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
<i>Dũa tròn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
14	Dụng cụ cắt	Bộ	3		
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Mũi khoan</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành khoan – khoét – dao – vát mét	Kích thước từ $1 \div 20$
	<i>Mũi khoét</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mũi vát mép</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mũi doa</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
15	Dụng cụ cắt ren	Bộ	3		
	<i>Mỗi bộ gồm có:</i>				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	Ta rô ren trong	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành cắt ren	Kích thước gia công từ M3 ÷ M14
	Tay quay ta rô	Bộ	1		Kích thước lắp chuỗi từ M3 ÷ M14
	Ta rô ren ngoài (bàn ren)	Bộ	1		Kích thước gia công từ M3 ÷ M14
	Tay quay bàn ren	Bộ	1		Kích thước lắp bàn ren từ M3 ÷ M14
16	Dụng cụ sửa chữa cơ khí cầm tay	Bộ	2	Sử dụng để thực hành bảo dưỡng và sửa chữa	Đầy đủ chủng loại, đảm bảo cứng vững
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Bộ clê (6 ÷ 36)	Bộ	1		
	Bộ clê lục giác (3 ÷ 16)	Bộ	1		
	Tuốc nơ vít đóng 4 chấu	Chiếc	1		
	Tuốc nơ vít đóng dẹt	Chiếc	1		
	Kìm bằng	Chiếc	1		
	Kìm nhọn	Chiếc	1		
Kìm tháo phanh	Chiếc	1			
17	Búa mềm	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành nguội	Trọng lượng (0,3 ÷ 0,5) kg
18	Búa nguội	Chiếc	11		Trọng lượng ≤ 1 kg
19	Bộ đột số	Bộ	1		Đầy đủ chủng loại, đảm bảo cứng vững
20	Bộ đột chữ	Bộ	1		
21	Dụng cụ vệ sinh	Bộ	11	Sử dụng trong quá trình vệ sinh và bảo dưỡng máy móc, thiết bị, dụng cụ	Đầy đủ, đảm bảo đúng chủng loại
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Bình dầu	Chiếc	1		
	Bàn chải sắt quét phoi	Chiếc	1		
	Cọ quét phoi	Chiếc	1		
22	Bảo hộ lao động	Bộ	11	Sử dụng để đảm bảo an toàn trong	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Giày bảo hộ	Đôi	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	<i>Kính bảo hộ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	quá trình thực hành	
	<i>Quần, áo bảo hộ</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
23	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy khoan	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn vận hành, bảo trì, bảo dưỡng máy	Được cung cấp kèm theo máy.
24	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy mài	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng máy	Được cung cấp kèm theo máy
25	Sổ tay gia công cơ	Bộ	1	Sử dụng để tra cứu các thông số công nghệ gia công	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản
26	Bản vẽ chi tiết	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành nguội	Các bản vẽ được thiết kế theo tiêu chuẩn

3.9. Xưởng gia công cắt gọt vạn năng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
I	Thiết bị				
1	Máy tiện vạn năng	Bộ	5	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành tiện	<ul style="list-style-type: none"> - Đường kính tiện qua băng máy ≥ 200 mm - Đồ gá : mâm cặp 4 chấu, mâm cặp 3 chấu, tốc kẹp, đầu gá mũi doa tự lựa, các loại mũi chống tâm trục chính, thước côn, luy nét, áo côn trục chính, bầu kẹp, đồ gá dao. - Phụ kiện đi theo máy: chìa khóa mâm cặp, chìa khóa ổ dao, bánh răng thay thế, móc kéo phoi, các loại lục năng, - Tủ đựng dụng cụ có nhiều ngăn.
2	Máy phay vạn năng	Bộ	5	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành phay	<ul style="list-style-type: none"> - Dịch chuyển dọc (trục X) ≥ 630 mm, chuyển ngang (trục Y) ≥ 300 mm - Đồ gá đi theo máy: mâm quay, bầu kẹp gá dao phay ngón, trục gá dao phay đĩa, bầu cặp mũi khoan, vấu kẹp, căn lót... - Đầu phân độ: đầu chia độ, đĩa chia độ, mâm cặp, tốc kẹp, đầu chống

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
					tâm, bánh răng thay thế. - Tủ đựng dụng cụ có nhiều ngăn.
3	Máy xọc	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành xọc	- Kích thước bàn $\leq 500 \times 1500$ mm. - Đồ gá đi theo máy, phù hợp với thông số công nghệ của máy - Tủ đựng dụng cụ có nhiều ngăn.
4	Máy doa vạn năng	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành doa	- Khoảng cách từ tâm trục chính đến tâm cột ≤ 950 mm - Đồ gá đi theo máy, đồ gá kiểm tra. - Tủ đựng dụng cụ có nhiều ngăn.
5	Máy mài phẳng	Bộ	1	Sử dụng 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.
6	Máy mài tròn	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành mài các chi tiết dạng trụ tròn	- Đường kính chi tiết lớn nhất ≤ 200 mm - Đồ gá đi theo máy - Tủ đựng dụng cụ có nhiều ngăn.
7	Máy mài sửa dao đa năng	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành	- Đường kính đá $(100 \div 200)$ mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
				mài sửa dao, dụng cụ cắt đúng góc độ	- Phụ kiện đi theo máy - Tủ đựng dụng cụ có nhiều ngăn.
8	Máy khoan	Bộ	2	Sử dụng 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.
9	Máy mài 2 đá	Chiếc	2	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành mài mũi khoan, chấu dũa, vạch dũa...	Đường kính đá ≥ 200 mm
10	Bàn máp	Chiếc	2	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lấy dầu và kiểm tra	Kích thước $\geq (300 \times 400)$ mm
11	Khối V	Bộ	2	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lấy dầu, kiểm tra sai số hình dáng hình học.	Loại thông dụng trên thị trường, có các góc 60° , 90° , 120° .
12	Bàn nguội	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành nguội	Được lắp ê tô song hành có đủ hàm kẹp mềm và hàm kẹp cứng kèm theo, có tủ nhiều ngăn chứa dụng cụ.
13	Tủ để dụng cụ đo và học liệu	Chiếc	2	Sử dụng để chứa dụng cụ đo, kiểm tra, tài liệu học tập	Có các ngăn phù hợp chứa các tài liệu, thiết bị và dụng cụ
14	Máy vi tính	Bộ	1		Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
15	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi lument; - Kích thước phóng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
16	Dưỡng gá dao tiện	Bộ	5	Sử dụng trong quá trình thực hành gá dao tiện	Đảm bảo độ chính xác, đúng góc độ
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Dưỡng gá dao ren tam giác</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dưỡng gá dao ren hệ Anh</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dưỡng định hình</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
17	Dao tiện	Bộ	5	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành tiện sản phẩm theo bài tập	Dao hợp kim cứng hoặc thép gió, thân dao đảm bảo độ cứng vững.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Dao tiện mặt đầu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao tiện ngoài</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao tiện rãnh ngoài</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao tiện ren ngoài</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao tiện lỗ suốt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao tiện lỗ bậc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao tiện rãnh trong</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao tiện ren trong</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao tiện định hình</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
18	Dao phay	Bộ	5	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành phay sản phẩm theo bài tập	Dao hợp kim cứng hoặc thép gió, thân dao đảm bảo độ cứng vững.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Dao phay mặt đầu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao phay ngón</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao phay chép hình</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
19	Dao doa	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và	Dao hợp kim cứng hoặc thép gió,
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	<i>Dao doa lỗ suốt</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>	thực hành doa sản phẩm theo bài tập	thân dao đảm bảo độ cứng vững.
	<i>Dao doa lỗ suốt sâu</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
20	Dao sửa đá	Chiếc	1	Sử dụng để gá sửa đá trong quá trình gia công	Mũi dao kim cương, thân dao đảm bảo độ cứng
21	Dao lăn ép, dao lăn khóa nhám	Bộ	5	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và gia công bề mặt sản phẩm có khóa nhám	Đảm bảo độ cứng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Dao lăn ép bề mặt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao lăn nhám 1 lớp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao lăn nhám 2 lớp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
22	Dụng cụ cắt ren	Bộ	5	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành gia công ren	Loại thông dụng trên thị trường, có kích thước theo tiêu chuẩn ISO từ M3 đến M16
	<i>Mỗi bộ gồm có:</i>				
	<i>Mũi taro</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Tay quay taro</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Bàn ren</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Tay quay bàn ren</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
23	Dụng cụ đo cơ khí	Bộ	3	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra sản phẩm	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: ≤ 0,05 mm - Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: ≤ 0,01 mm Góc đo lớn nhất 360°
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Thước cặp cơ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Thước cặp hiển thị số</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Thước đo góc vạn năng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	<i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm
	<i>Thước đo chiều sâu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		- Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: ≤ 0,05 mm
	<i>Thước đo cao</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		- Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm - Độ chính xác: ≤ 0,05 mm
	<i>Panme đo ngoài</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		- Phạm vi đo: (0 ÷ 25), (25 ÷ 50), (50 ÷ 75) mm - Độ chính xác: ≤ 0,01 mm
	<i>Panme đo trong</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		- Phạm vi đo: (5 ÷ 30), (25 ÷ 50), (50 ÷ 75) mm - Độ chính xác: ≤ 0,01 mm
	<i>Ca líp trực</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Phạm vi kiểm tra ≤ 70 mm
	<i>Ca líp lỗ</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Phạm vi kiểm tra ≤ 70 mm
	<i>Ca líp côn</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Đủ bộ, đảm bảo đo được theo tiêu chuẩn cấp 2
	<i>Ca líp ren</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Dưỡng kiểm tra ren</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Êke</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Loại: 30°, 45°, 60°, 90°, 120°...
	<i>Đồng hồ so đo ngoài</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		- Khoảng đo: (0 ÷ 10) mm - Độ chính xác: ≤ 0,01 mm
	<i>Đồng hồ so chân gập</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		- Phạm vi đo: (0 ÷ 1) mm - Độ chính xác: ≤ 0,01 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	Mẫu so độ nhám	Bộ	1		Theo Tiêu chuẩn Việt Nam
	Căn mẫu	Bộ	1		Độ chính xác cấp 2
24	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	6	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành nguội, bảo dưỡng và sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cưa tay	Chiếc	1		
	Đục bằng	Chiếc	1		
	Đục nhọn	Chiếc	1		
	Dũa bán nguyệt	Chiếc	1		
	Dũa chữ nhật	Chiếc	1		
	Dũa tam giác	Chiếc	1		
25	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	3	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lấy dấu	Đảm bảo độ cứng để tạo dấu trên bề mặt chi tiết
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũi vạch	Chiếc	1		
	Đài vạch	Chiếc	1		
	Mũi chấm dấu	Chiếc	1		
	Đột số	Bộ	1		
	Đột chữ	Bộ	1		
26	Bộ dụng cụ sửa chữa cơ khí cầm tay	Bộ	3	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành bảo dưỡng và sửa chữa	Đầy đủ đúng chủng loại, đảm bảo cứng vững
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ clê (6 ÷ 36)	Bộ	1		
	Bộ clê lục giác (3 ÷ 16)	Bộ	1		
	Tuốc nơ vít đóng 4 chấu	Chiếc	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	<i>Tuốc nơ vít đóng dẹt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm bằng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm tháo phanh trong</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm tháo phanh ngoài</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
27	Kéo cắt	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành cắt	Cắt được chiều dày ≤ 6 mm
28	Mũi khoan, khoét, doa	Bộ	5	Sử dụng trong quá trình thực hành khoan – khoét – doa	Đường kính (4 ÷ 20) mm
29	Giá treo bản vẽ gia công	Chiếc	14	Sử dụng trong quá trình thực hành gia công chi tiết theo bản vẽ	Loại thông dụng trên thị trường.
30	Búa mềm	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	Trọng lượng (0,3 ÷ 0,5) kg
31	Búa nguội	Chiếc	6	nắn sửa phôi, gá lắp dao phôi, bảo dưỡng máy	Trọng lượng ≤ 1 kg
32	Dụng cụ vệ sinh	Bộ	14	Sử dụng trong quá trình vệ sinh và bảo dưỡng máy móc, thiết bị, dụng cụ	Đầy đủ, đảm bảo đúng chủng loại
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Bình dầu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Cọ quét phoi</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
33	Bảo hộ lao động	Bộ	11	Sử dụng để đảm bảo an toàn trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Giày bảo hộ</i>	<i>Đôi</i>	<i>1</i>		
	<i>Kính bảo hộ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Quần, áo bảo hộ</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
34	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy tiện vạn năng	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn vận hành, bảo trì, bảo dưỡng máy	Được cung cấp kèm theo máy

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
35	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy phay vạn năng	Bộ	1		
36	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy xọc	Bộ	1		
37	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy khoan	Bộ	1		
38	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy mài tròn	Bộ	1		
39	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy mài phẳng	Bộ	1		
40	Sổ tay gia công cơ khí	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy và tra cứu các thông số công nghệ gia công	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản.
41	Sổ tay và Atlas đồ gá	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy và tra cứu các loại đồ gá	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản.
42	Bản vẽ chi tiết gia công (tiện, phay, xọc, doa, mài)	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành gia công	Các bản vẽ được thiết kế theo tiêu chuẩn, phù hợp với thông số công nghệ của máy.

3.10. Xưởng gia công cắt gọt CNC

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
I	Thiết bị				
1	Máy phay CNC	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành phay CNC cơ bản và nâng cao	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất trục chính ≥ 3 kW - Ổ tích dao ≥ 10 dao - Hành trình trục X/Y/Z $\geq (300 \times 450 \times 500)$ mm - Bộ đồ gá chuyên dùng kèm theo máy - Tủ đựng dụng cụ và đồ gá - Bộ máy tính truyền dữ liệu.
2	Máy tiện CNC	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành tiện CNC cơ bản và nâng cao	<ul style="list-style-type: none"> - Đường kính mâm cặp ≥ 200 mm; - Công suất $\geq 3,5$ kW - Đồ gá chuyên dùng kèm theo máy - Tủ đựng dụng cụ và đồ gá - Máy tính truyền dữ liệu
3	Máy cắt xung CNC	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy và thực hành cắt xung CNC	<ul style="list-style-type: none"> - Kích thước thùng dầu làm việc $\geq 800 \times 500 \times 350$ mm, kích thước bàn làm việc $\geq 600 \times 300$ mm, hành trình trục chính ≥ 180 mm - Đồ gá chuyên dùng kèm theo máy

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
					<ul style="list-style-type: none"> - Tủ đựng dụng cụ, đồ gá - Máy tính truyền dữ liệu
4	Máy cắt dây CNC	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành cắt dây CNC	<ul style="list-style-type: none"> - Hành trình trục X, Y $\geq 300 \times 200$ mm, động cơ (trục X, Y, U, V): xoay chiều servo, hành trình trục Z ≥ 150 mm - Đồ gá chuyên dùng kèm theo máy - Tủ đựng dụng cụ, đồ gá - Máy tính truyền dữ liệu
5	Máy mài sửa dao đa năng	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành mài sửa dụng cụ cắt đúng góc độ	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất: (0,5 ÷ 2) kW, - Tốc độ ≤ 3600 (v/p) - Đường kính đá (100 ÷ 200) mm
6	Bàn nguội	Chiếc	2	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành gá lắp chi tiết trong quá trình gia công nguội	Loại thông dụng, có gắn ê tô
7	Bàn mấp	Chiếc	1		Kích thước $\geq (300 \times 400)$ mm
8	Khối V	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lấy dầu và kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường, có các góc 60°, 90°, 120°.
9	Hệ thống khí nén	Bộ	1	Sử dụng để cấp khí cho các máy CNC	<ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống gồm: máy nén khí, bình tích áp, máy sấy khí. - Thể tích (200 ÷ 500) lít, áp suất (6 ÷ 8) bar

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
10	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng \geq 2500 Ansi lument ; - Kích thước phòng chiếu \geq (1800 x 1800) mm
12	Dao phay	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành gia công trên máy phay CNC	- Bầu kẹp dao phay mặt đầu, dao phay ngón, dao phay cầu, dao chữ T... - Dao phay mặt đầu, dao phay ngón, dao phay cầu, dao chữ T... - Phù hợp thông số công nghệ của máy
13	Mũi khoan – khoét – doa	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường
14	Mũi taro máy	Bộ	1		Kích thước gia công từ M3 ÷ M14
15	Dao tiện	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành gia công trên máy tiện CNC	- Cán dao bắt vít mảnh cắt (insert): tiện trụ ngoài, tiện rãnh ngoài, tiện ren ngoài, tiện lỗ, tiện rãnh trong, tiện ren trong... - Mảnh cắt dạng hợp kim cứng hoặc thép gió - Phù hợp thông số công nghệ của máy
16	Dụng cụ sửa chữa cơ khí cầm tay	Bộ	5	Sử dụng để thực hành bảo dưỡng và sửa chữa	Đầy đủ đúng chủng loại, đảm bảo cứng vững
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	Bộ clê (6 ÷ 36)	Bộ	1		
	Bộ clê lục giác (3 ÷ 16)	Bộ	1		
	Tuốc nơ vít đóng 4 chấu	Chiếc	1		
	Tuốc nơ vít đóng dẹt	Chiếc	1		
	Kìm bằng	Chiếc	1		
	Kìm tháo phanh trong	Chiếc	1		
	Kìm tháo phanh ngoài	Chiếc	1		
17	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	5	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành tạo phôi ban đầu, bạt bavia chi tiết sau gia công	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cưa tay	Chiếc	1		
	Đục bằng	Chiếc	1		
	Đục nhọn	Chiếc	1		
	Dũa bán nguyệt	Chiếc	1		
	Dũa chữ nhật	Chiếc	1		
Dũa tam giác	Chiếc	1			
18	Dụng cụ đo cơ khí	Bộ	2	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra sản phẩm	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: ≤ 0,05 mm - Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: ≤ 0,01 mm
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước cặp cơ	Chiếc	1		
	Thước cặp hiển thị số	Chiếc	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	<i>Thước đo góc vạn năng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Góc đo lớn nhất 360°
	<i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm
	<i>Thước đo chiều sâu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		- Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: ≤ 0,05 mm
	<i>Thước đo cao</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		- Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm - Độ chính xác: ≤ 0,05 mm
	<i>Panme đo ngoài</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		- Phạm vi đo: (0 ÷ 25), (25 ÷ 50), (50 ÷ 75) mm - Độ chính xác: ≤ 0,01 mm
	<i>Panme đo trong</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		- Phạm vi đo: (5 ÷ 30), (25 ÷ 50), (50 ÷ 75) mm - Độ chính xác: ≤ 0,01 mm
	<i>Ca lớp trực</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Phạm vi kiểm tra ≤ 70 mm
	<i>Ca lớp lỗ</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Phạm vi kiểm tra ≤ 70 mm
	<i>Ca lớp côn</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Đủ bộ, đảm bảo đo được theo tiêu chuẩn cấp 2
	<i>Ca lớp ren</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Êke</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Loại: 30°, 45°, 60°, 90°, 120°...
	<i>Đồng hồ so đo ngoài</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		- Khoảng đo: (0 ÷ 10) mm - Độ chính xác: ≤ 0,01 mm
	<i>Đồng hồ so chân gập</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		- Phạm vi đo: (0 ÷ 1) mm - Độ chính xác: ≤ 0,01 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	<i>Mẫu so sánh độ nhám</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Theo tiêu chuẩn Việt Nam
	<i>Căn mẫu</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Độ chính xác cấp 2
19	Búa mềm	Chiếc	4	Sử dụng trong quá trình thực hành nắn sửa phôi, gá lắp dao phôi trên máy, bảo dưỡng máy	Búa nhựa, gỗ, cao su, trọng lượng 0,3 – 0,5 kg
20	Búa nguội	Chiếc	2		Trọng lượng ≤ 1 kg
21	Bộ đột số	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành đóng số cho chi tiết sau gia công	Đầy đủ chủng loại, đảm bảo cứng vững
22	Bộ đột chữ	Bộ	1		Đầy đủ đúng chủng loại, đảm bảo cứng vững
23	Dụng cụ vệ sinh	Bộ	4	Sử dụng trong quá trình vệ sinh và bảo dưỡng máy móc, thiết bị, dụng cụ	Đầy đủ, đảm bảo đúng chủng loại
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Bình dầu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Cọ quét phoi</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
24	Bảo hộ lao động	Bộ	11	Sử dụng để đảm bảo an toàn trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Giày bảo hộ</i>	<i>Đôi</i>	<i>1</i>		
	<i>Kính bảo hộ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Quần, áo bảo hộ</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
25	Sổ tay gia công cơ	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy và tra cứu các thông số công nghệ gia công	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản.
26	Sổ tay và Atlas đồ gá	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy và tra cứu các loại đồ gá	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản.

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
27	Sổ tay lập trình CNC	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy lý thuyết liên quan đến lập trình CNC	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản.
28	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy phay CNC	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn vận hành, bảo trì, bảo dưỡng máy	Được cung cấp kèm theo máy
29	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy tiện CNC	Bộ	1		Được cung cấp kèm theo máy
30	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy cắt xung CNC	Bộ	1		Được cung cấp kèm theo máy
31	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy cắt dây CNC	Bộ	1		Được cung cấp kèm theo máy
32	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy mài sửa dao đa năng	Bộ	1		Được cung cấp kèm theo máy
33	Bản vẽ chi tiết gia công (tiện, phay, cắt xung và cắt dây CNC)	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành gia công chi tiết trên máy	Bản vẽ chi tiết được thiết kế theo tiêu chuẩn, phù hợp với công nghệ gia công của máy