

**VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT****BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI**

**Thông tư số 27/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25 tháng 12 năm 2019  
ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp,  
trình độ cao đẳng cho một số nghề thuộc nhóm nghề công nghệ, kỹ thuật**

(Tiếp theo Công báo số 503 + 504)

**BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH  
VÀ XÃ HỘI**

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

**Phụ lục 3b****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: 6520121**

**Trình độ đào tạo: Cao đẳng**

**Năm 2019**

---

---

## MỤC LỤC

Trang

### **A. Phần thuyết minh**

### **B. Nội dung của danh mục**

#### **1. Danh sách các phòng chức năng**

#### **2. Mô tả các phòng chức năng**

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

3.3. Phòng ngoại ngữ

3.4. Phòng thí nghiệm vật liệu

3.5. Phòng thực hành đo lường

3.6. Phòng thực hành CAD/CAM

3.7. Phòng điện cơ bản

3.8. Xưởng nguội cơ bản

3.9. Xưởng gia công cắt gọt vạn năng

3.10. Xưởng gia công cắt gọt CNC

## A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Cắt gọt kim loại 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 nghề Cắt gọt kim loại trình độ cao đẳng.

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 cao đẳng.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Cắt gọt kim loại trình độ cao đẳng 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 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, xưởng thực

hành phục vụ hoạt động dạy và học nghề Cắt gọt kim loại 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 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 cao đẳng 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 sinh viên.

- (2) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để dạy và học môn tin học cơ sở. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học,

mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (phần mềm). Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

### (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 sinh viên.

### (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 sinh viên trong quá trình thực hiện bài tập lớn, đề 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 sinh viên.

### (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 sinh viên trong quá trình thực hiện bài tập lớn, đề 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 sinh viên.

### (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 sinh viên.

#### (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 sinh viên 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 sinh viên.

#### (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 sinh viên.

#### (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 sinh viên.

#### (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 sinh viên 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 sinh viên.

### 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	
<b>I</b>	<b>Thiết bị</b>					
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 phòng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ 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	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
5	Mô hình mối ghép ren - then - then hoa	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo của mối ghép ren - then - then hoa	Các mặt cắt được sơn màu phân biệt
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Mối ghép ren</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mối ghép then</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mối ghép then hoa</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
6	Mô hình các cơ cấu truyền chuyển động quay	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các cơ cấu truyền chuyển động quay	Thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Bộ truyền đai</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Bộ truyền xích</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Bộ truyền bánh răng</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
7	Mô hình các cơ cấu biến đổi chuyển động	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các cơ cấu truyền chuyển động quay	Thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Cơ cấu tay quay - con trượt</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
	<i>Cơ cấu thanh răng - bánh răng</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Cơ cấu cam</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
8	Mô hình các trục, ổ trục và khớp nối	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo của các trục, ổ trục và khớp nối	Thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Trục</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Ổ trượt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Ổ lăn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Khớp nối</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
9	Đồ gá	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nhận biết đồ gá và ứng dụng trong sản xuất	Đủ chủng loại trên các máy, theo tiêu chuẩn Việt Nam
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Đồ gá trên máy tiện</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Đồ gá trên máy phay</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Đồ gá trên máy bào</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
10	Cơ cấu kẹp chặt	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, thực hành ứng dụng trong sản xuất	Đảm bảo độ cứng, đủ chủng loại, theo tiêu chuẩn Việt Nam
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Ê tô</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Vấu kẹp</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mâm cặp</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
11	Các chi tiết định vị	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nhận biết, ứng dụng trong sản xuất	Đảm bảo độ cứng, đủ chủng loại, theo tiêu chuẩn Việt Nam
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Chốt trụ ngắn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Chốt trụ dài</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Chốt trụ lưa</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Phiến tỳ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Khối V ngắn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Khối V dài</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
12	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
13	Bảng vẽ kỹ thuật	Bộ	36	Sử dụng để phục vụ thực hành vẽ	Vẽ được tối đa bản vẽ khổ A3
14	Bảng di động	Chiếc	1	Sử dụng để hỗ trợ giảng dạy, học tập	Kích thước bảng $\geq 1200 \times 1800\text{mm}$
15	Dụng cụ vẽ	Bộ	36	Sử dụng để thực hành vẽ	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<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>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
16	Dao tiện	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy về cấu tạo, phân loại, vật liệu... của các loại dao tiện	Dao gắn mảnh hợp kim cứng hoặc dao thép gió; thân dao đảm bảo độ cứng
17	Dao phay	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy về cấu tạo, phân loại, vật liệu... của các loại dao phay	Dao gắn mảnh hợp kim cứng hoặc dao thép gió; thân dao đảm bảo độ cứng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Dao phay mặt đầu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao phay đĩa 3 mặt cắt thép gió</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
18	Dao xọc	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy về cấu tạo, phân loại, vật liệu... của các loại dao xọc	Dao gắn mảnh hợp kim cứng hặc dao thép gió; thân dao đảm bảo độ cứng
19	Dao chuốt	Chiếc	1	Sử dụng để giảng dạy về cấu tạo, phân loại, vật liệu... của các loại dao chuốt	Dao gắn mảnh hợp kim cứng hoặc dao thép gió; thân dao đảm bảo độ cứng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
20	Dao gia công răng	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy về cấu tạo, vật liệu... của dao gia công răng	Dao kim cứng hoặc dao thép gió; thân dao đảm bảo độ cứng, mô đun $m \leq 3$
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Dao phay đĩa mô đun</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao phay ngón mô đun</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao phay lăn răng</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao xọc răng</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
21	Mũi ta rô, bàn ren	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy về cấu tạo, vật liệu... của mũi ta-rô, bàn ren	Đường kính ren M8
22	Mũi khoan, khoét, doa	Chiếc	1	Sử dụng để giảng dạy về cấu tạo, vật liệu... của mũi khoan, khoét, doa	Đường kính (4 ÷ 20) mm
23	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>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	<i>Các dụng cụ sơ cứu: panh, kéo; bông băng, gạc, cồn sát trùng...</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Cáng cứu thương</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
24	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 bột</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>		
25	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
26	Bản vẽ cơ khí	Bộ	6	Sử dụng để hướng dẫn đọc bản vẽ lắp và tách bản vẽ chi tiết	Tối thiểu khổ A3
27	Sổ tay gia công cơ	Quyển	6	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
28	Sổ tay và Atlas đồ gá	Quyển	6	Sử dụng để giảng dạy và tra cứu các loại đồ gá	
29	Video lắp ghép và chuyển động của các cơ cấu, bộ truyền	Bộ	1	Sử dụng để minh họa bài giảng	Định dạng thông dụng

### 3.2. Phòng thực hành máy vi tính

STT	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 các phần mềm và 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)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng $\geq 2500$ ANSI lumens - Kích thước phòng 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 phonk 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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
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

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

<b>TT</b>	<b>Tên thiết bị</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>	<b>Yêu cầu sơ phạm</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật cơ bản</b>
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng $\geq 2500$ ANSI lumens - Kích thước phòng 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 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 $\geq 50\text{W}$

**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 $\geq 2000$ kN
2	Máy thử kéo, nén vạn năng	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành kéo nén	- Lực $\geq 50$ kN - Đồ gá chuyên dùng, bộ dụng cụ tháo - lắp kèm theo máy - Tủ đựng dụng cụ, đồ gá - Bộ máy tính, máy in, giao tiếp và xuất dữ liệu
3	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 $\leq 7$ kW - Dung tích $\leq 0,5$ m <sup>3</sup>
4	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng $\geq 2500$ Ansi lument; - Kích thước phong chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm
6	Tủ đựng tài liệu	Chiếc	1	Sử dụng để sắp xếp và lưu trữ hồ sơ, tài liệu	Loại thông dụng trên thị trường
7	Sổ tay vật liệu	Quyển	6	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
8	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
9	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy thử kéo nén vạn năng	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn vận hành, bảo trì, bảo dưỡng máy	Được cung cấp kèm theo máy
10	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 sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
<b>I</b>	<b>Thiết bị</b>				
1	Máy đo độ nhám	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đo độ nhám	- Phạm vi đo: R <sub>a</sub> : (0,05 ÷ 10) μm R <sub>z</sub> : (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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
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 $\geq (300 \times 400)$ mm
8	Khối V	Bộ	1	Sử dụng để định vị chi tiết	Loại thông dụng trên thị trường có góc $60^\circ, 90^\circ, 120^\circ$
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 $\geq 6$
10	Thước cặp cơ	Chiếc	3	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đo và kiểm tra sản phẩm	- Phạm vi đo: $(0 \div 150)$ mm - Độ chính xác: $\leq 0,05$ mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
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 <sup>0</sup>
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: ≤ 0,05 mm
15	Thước đo cao	Chiếc	3		- Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm - Độ chính xác: ≤ 0,05 mm
16	Panme đo ngoài	Bộ	3		- Phạm vi đo: (0 ÷ 25); (25 ÷ 50); (50 ÷ 75) mm - Độ chính xác: ≤ 0,01 mm
17	Panme đo trong	Bộ	3		- Phạm vi đo: (5 ÷ 30); (25 ÷ 50); (50 ÷ 75) 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
18	Calíp trục	Bộ	3		Phạm vi kiểm tra $\leq 70$ mm
19	Calíp lỗ	Bộ	3		Phạm vi kiểm tra $\leq 70$ 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

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

### 3.6. Phòng thực hành CAD/CAM

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
<b>I</b>	<b>Thiết bị</b>				
1	Phần mềm CAD/CAM	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành thiết kế bản vẽ 2D và 3D, lập trình	- Phần mềm thông 22 dụng - Cài đặt được 19 máy tính, kết nối

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
				CAM xuất dữ liệu gia công	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 phòng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ 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	6	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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
7	Sổ tay lập trình CNC	Quyển	6	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
8	Sổ tay hướng dẫn 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	01	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
<b>I</b>	<b>Thiết bị</b>				
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng $\geq 2500$ Ansi lument; - Kích thước phóng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ 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	Công suất $\geq 1$ HP

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
				việc và cách vận hành động cơ điện 3 pha	
7	Bộ đèn tròn	Bộ	5	Sử dụng để lắp đặt mạch điện chiếu sáng	Đui xoáy, đui ngạnh $P \leq 60 \text{ W}$
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Đui đèn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Bóng đèn tròn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
8	Bàn thực hành khí cụ điện	Chiếc	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, $I \geq 15 \text{ A}$ $U \geq 250\text{V}$ , $I \geq 10\text{A}$ $I \geq 15\text{A}$
	<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>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	<i>Khởi động từ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		U = 220 VAC hoặc 380 VAC, I ≥ 12A
	<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, thực hành đo các đại lượng điện	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
	<i>Am pe kìm</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Đồng hồ vạn năng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
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>			

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	<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>		
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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ 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
<b>I</b>	<b>Thiết bị</b>				
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, chám dũa, vạch dũa...	- Đường kính đá $\geq 200$ mm
4	Máy mài cầm tay	Chiếc	5	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành mài	- Đường kính đá $\geq 100$ mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
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 máp	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành vạch dấu.	Kích thước bàn $\geq 300 \times 400$ mm
7	Khối V	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành vạch dấu.	Loại thông dụng trên thị trường, có các góc $60^0$ , $90^0$ , $120^0$
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
9	Máy vi tính	Bộ	1		Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng $\geq 2500$ Ansi lument - Kích thước phong chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm
11	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	3	Sử dụng để thực hành vạch dấu và kiểm tra chi tiết	Đảm bảo độ cứng để tạo dấu trên bề mặt chi tiết
	<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>Mũi vạch</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Đài vạch</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Mũi chấm dấu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	Dụng cụ đo cơ khí	<i>Bộ</i>	<i>3</i>		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Thước cặp cơ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		- Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: ≤ 0,05 mm
	<i>Thước đo góc vạn năng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Góc đo lớn nhất 360°
12	<i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đo	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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	<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) mm, (25 ÷ 50) mm, (50 ÷ 75) mm - Độ chính xác: ≤ 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>		
	<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>Mẫu so độ nhám</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Theo Tiêu chuẩn Việt Nam

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
13	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	2	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành nguội	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Cưa tay</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Đục bằng</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Đục nhọn</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Dũa bán nguyệt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<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	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành khoan - khoét - dao - vát mép	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Mũi khoan</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mũi khoét</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mũi vát mép</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mũi doa</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	Dụng cụ cắt ren	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành cắt ren	
	<i>Mỗi bộ gồm có:</i>				
	<i>Ta rô ren trong</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Kích thước gia công từ M3 ÷ M14
	<i>Tay quay ta rô</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Kích thước lắp chuỗi từ M3 ÷ M14
	<i>Ta rô ren ngoài (bàn ren)</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Kích thước gia công từ M3 ÷ M14
	<i>Tay quay bàn ren</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		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 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 đóng 4 chấu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<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 nhọn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
<i>Kìm tháo phanh</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
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>				
	<i>Bình dầu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Bàn chải sắt quét phoi</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Cọ quét phoi</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
22	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>		
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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
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
<b>I</b>	<b>Thiết bị</b>				
1	Máy tiện vạn năng	Bộ	5	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành tiện	- Đường kính tiện qua băng máy $\geq 200$ mm - Đồ gá: mâm cặp 4 chấu, mâm cặp 3 chấu mâm cặp hoa, các loại ke gá trên mâm cặp hoa, tốc kẹp, đầu gá mũi doa

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
					<p>tự lựa, các loại mũ chống tâm trực chính, thước côn, luy nét, áo côn trực chính, bầu kẹp, đồ gá dao.</p> <p>- Phụ kiện đi theo máy: chìa khóa mâm cặp, chìa khóa ổ dao, bánh răng thay thế, móc kéo phoi, các loại lục năng,</p> <p>- Tủ đựng dụng cụ có nhiều ngăn</p>
2	Máy phay vạn năng	Bộ	5	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành phay	<p>- Dịch chuyển dọc (trục X) <math>\geq 630</math> mm, chuyển ngang (trục Y) <math>\geq 300</math> mm</p> <p>- 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...</p> <p>- Đầu phân độ: đầu chia độ, đĩa chia độ,</p>

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
					mâm cặp, tốc kẹp, đầu chống 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 $\leq 950$ 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.

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
					- 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 $\leq 200$ 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 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
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 $\geq 200$ mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
10	Bàn mấp	Chiếc	2	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lấy dấu và kiểm tra	Kích thước $\geq (300 \times 400)$ mm
11	Khối V	Bộ	2	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lấy dấu, kiểm tra sai số hình dáng hình học	Loại thông dụng trên thị trường, có các góc $60^0$ , $90^0$ , $120^0$
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 $\geq 2500$ Ansi lument; - Kích thước phòng 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 vuông</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dưỡng gá dao ren hệ Anh</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dưỡng gá dao ren thang</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>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	<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 ren vuông ngoài</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao tiện ren vuông trong</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao tiện ren thang ngoài</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao tiện ren thang trong</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao tiện định hình</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao tiện ren mô đùn</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 rãnh chữ T</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
	<i>Dao phay rãnh xoắn</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao phay rãnh chốt đuôi én</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao phay chép hình</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao phay trục then hoa</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao phay đĩa 3 mặt cắt thép gió</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
19	Dao gia công răng	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành bánh răng	Dao hợp kim cứng hoặc thép gió, thân dao đảm bảo độ cứng vững
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Dao phay đĩa mô-đun</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao phay ngón mô-đun</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao xọc răng</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
20	Dao doa	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành doa 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 doa lỗ suốt</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao doa lỗ suốt sâu</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
21	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
22	Dao lăn ép, dao lăn khía nhám	Bộ	5	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và gia công bề mặt sản phẩm có khía 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 khía 1 lớp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dao lăn khía 2 lớp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
23	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>		
24	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"> <li>- Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm</li> <li>- Độ chính xác: ≤ 0,05 mm</li> </ul>
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Thước cặp cơ</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 cặp hiển thị số</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		- Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: ≤ 0,01 mm
	<i>Thước đo góc vạn năng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Góc đo lớn nhất 360°
24	<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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	<i>Ca lớp trực</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Phạm vi kiểm tra $\leq 70$ mm
	<i>Ca lớp lỗ</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Phạm vi kiểm tra $\leq 70$ 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>Dưỡng kiểm tra ren</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Ê ke</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: $\leq 0,01$ mm
	<i>Đồng hồ so chân gập</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		- Phạm vi đo: (0 ÷ 1) mm - Độ chính xác: $\leq 0,01$ mm
	<i>Mẫu so 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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	
25	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	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Cưa tay</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			Kích thước (200 ÷ 300) mm
	<i>Đục bằng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			Chiều dài (150 ÷ 200) mm
	<i>Đục nhọn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			Chiều dài (150 ÷ 200) mm
	<i>Dũa bán nguyệt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
	<i>Dũa chữ nhật</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
26	Dụng cụ vạch dầu	Bộ	3	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lấy dầu	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>			
	<i>Đột số</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>			
<i>Đột chữ</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
27	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
	<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 đóng 4 chấu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<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>		
28	Kéo cắt	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành cắt	Cắt được chiều dày $\leq 6$ mm
29	Mũi khoan, khoét, doa	Bộ	5	Sử dụng trong quá trình thực hành khoan - khoét - doa	Đường kính (4 ÷ 20) mm
30	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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
31	Búa mềm	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	Trọng lượng (0,3 ÷ 0,5) kg
32	Búa nguội	Chiếc	6	nắn sửa phôi, bảo dưỡng máy	Trọng lượng ≤ 1 kg
33	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>		
34	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>		
35	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
36	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy phay vạn năng	Bộ	1		
37	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy xọc	Bộ	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
38	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy khoan	Bộ	1		
39	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy mài tròn	Bộ	1		
40	Sổ tay hướng dẫn vận hành máy mài phẳng	Bộ	1		
41	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
42	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
43	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
<b>I</b>	<b>Thiết bị</b>				
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"> <li>- Công suất trục chính <math>\geq 3</math> kW</li> <li>- Ổ tích dao <math>\geq 10</math> dao</li> <li>- Hành trình trục X/Y/Z <math>\geq (300 \times 450 \times 500)</math> mm</li> <li>- Bộ đồ gá chuyên dùng kèm theo máy</li> <li>- Tủ đựng dụng cụ và đồ gá</li> <li>- Bộ máy tính truyền dữ liệu</li> </ul>
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"> <li>- Đường kính mâm cặp <math>\geq 200</math> mm;</li> <li>- Công suất <math>\geq 3,5</math> kW</li> <li>- Đồ gá chuyên dùng kèm theo máy</li> <li>- Tủ đựng dụng cụ và đồ gá</li> <li>- Máy tính truyền dữ liệu</li> </ul>

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
3	Máy cắt xung CNC	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy và thực hành cắt xung CNC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước thùng đầu làm việc <math>\geq 800 \times 500 \times 350</math> mm, kích thước bàn làm việc <math>\geq 600 \times 300</math> mm, hành trình trục chính <math>\geq 180</math> mm</li> <li>- Đồ gá chuyên dùng kèm theo máy</li> <li>- Tủ đựng dụng cụ, đồ gá</li> <li>- Máy tính truyền dữ liệu</li> </ul>
4	Máy cắt dây CNC	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành cắt dây CNC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hành trình trục X, Y <math>\geq 300 \times 200</math> mm, động cơ (trục X, Y, U, V): xoay chiều servo, hành trình trục Z <math>\geq 150</math> mm</li> <li>- Đồ gá chuyên dùng kèm theo máy</li> <li>- Tủ đựng dụng cụ, đồ gá</li> <li>- Máy tính truyền dữ liệu</li> </ul>

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
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	- 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	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lấy dầu và kiểm tra	Kích thước ≥ (300 x 400) mm
8	Khối V	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường, có các góc 60 <sup>0</sup> , 90 <sup>0</sup> , 120 <sup>0</sup>
9	Hệ thống khí nén	Bộ	1	Sử dụng để cấp khí cho các máy CNC	- Hệ thống gồm: máy nén khí, bình tích áp, máy sấy khí. - Thể tích (200 ÷ 500) lít, áp suất (6 ÷ 8) bar
10	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
11	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng $\geq 2500$ Ansi lument; - Kích thước phòng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ 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...

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mảnh cắt dạng hợp kim cứng hoặc thép gió</li> <li>- Phù hợp thông số công nghệ của máy</li> </ul>
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>				
	<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 đóng 4 chấu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<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>		
17	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	5	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành tạo phôi ban đầu, bạt bavaria chi tiết sau gia công	Kích thước (200 ÷ 300) mm
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
	<i>Cưa tay</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>Đục bằng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Chiều dài (150 ÷ 200) mm
	<i>Đục nhọn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Chiều dài (150 ÷ 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>		
18	Dụng cụ đo cơ khí	Bộ	2	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra sản phẩm	
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
	<i>Thước cặp cơ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		- Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: ≤ 0,05 mm
	<i>Thước cặp hiển thị số</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		- Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: ≤ 0,01 mm
	<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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	<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>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
	Ê ke	Bộ	1		Loại: 30 <sup>0</sup> , 45 <sup>0</sup> , 60 <sup>0</sup> , 90 <sup>0</sup> , 120 <sup>0</sup> ...
	Đồng hồ so đo ngoài	Bộ	1		- Khoảng đo: (0 ÷ 10) mm - Độ chính xác: ≤ 0,01 mm
	Đồng hồ so chân gập	Bộ	1		- Phạm vi đo: (0 ÷ 1) mm - Độ chính xác: ≤ 0,01 mm
	Mẫu so sánh độ nhám	Bộ	1		Theo tiêu chuẩn Việt Nam
	Căn mẫu	Bộ	1		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	Đầy đủ chủng loại, đảm bảo cứng vững
22	Bộ đột chữ	Bộ	1	đóng số cho chi tiết sau gia công	Đầy đủ đúng chủng loại, đảm bảo cứng vững

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
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
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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ 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

**BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH  
VÀ XÃ HỘI**

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

**Phụ lục 4a**  
**DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU**  
**NGHỀ LUYỆN THÉP**

*(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: Luyện thép**

**Mã nghề: 5520302**

**Trình độ đào tạo: Trung cấp**

**Năm 2019**

---

---

## MỤC LỤC

Trang

**A. Phần thuyết minh****B. Nội dung của danh mục**

1. Danh sách các phòng chức năng
2. Mô tả các phòng chức năng
3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, xưởng thực hành
  - 3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở
  - 3.2. Phòng thực hành Máy vi tính
  - 3.3. Phòng Ngoại ngữ
  - 3.4. Phòng thực hành Điện cơ bản
  - 3.5. Phòng thí nghiệm Vật liệu
  - 3.6. Phòng thí nghiệm Phân tích hóa học
  - 3.7. Xưởng Chuẩn bị nguyên liệu luyện thép
  - 3.8. Xưởng Luyện thép lò điện hồ quang
  - 3.9. Xưởng Luyện thép lò điện cảm ứng
  - 3.10. Xưởng Luyện thép lò thổi ôxy
  - 3.11. Xưởng Đúc phôi thép

## A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Luyện thép 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 Luyện thép 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 Luyện thép trình độ trung cấp.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Luyện thép 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 sự 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 Luyện thép 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 Luyện thép 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 Luyện thép 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 thực hành Điện cơ bản
- (5) Phòng thí nghiệm Vật liệu
- (6) Phòng thí nghiệm Phân tích hóa học
- (7) Xưởng Chuẩn bị nguyên liệu luyện thép
- (8) Xưởng Luyện thép lò điện hồ quang
- (9) Xưởng Luyện thép lò điện cảm ứng
- (10) Xưởng Luyện thép lò thổi ôxy
- (11) Xưởng Đúc phôi thép

### ***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 10 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 10 học sinh.

### (4) Phòng thực hành Điện cơ bản

Phòng điện cơ bản là phòng sử dụng để đào tạo thực hành môn kỹ thuật điện cho 1 lớp tối đa 10 học sinh chuyên ngành luyện thép hoặc các chuyên ngành khác có học môn học trên. Sau khi học xong học sinh có khả năng đo được các đại lượng điện trên mạch điện thực tế, lắp được các mạch điện điều khiển động cơ đơn giản. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

### (5) Phòng thí nghiệm Vật liệu

Phòng thí nghiệm Vật liệu là phòng được trang bị các thiết bị và dụng cụ đo kiểm để phục vụ quá trình thí nghiệm Cơ - lý tính của vật liệu cơ khí như: thí nghiệm thử kéo - nén - xoắn vật liệu, kiểm tra cấu trúc và độ cứng của vật liệu trước nhiệt luyện và sau khi nhiệt luyện... Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

#### (6) Phòng thí nghiệm Phân tích hóa học

Phòng thí nghiệm Phân tích hóa học là phòng được trang bị các thiết bị, máy móc, dụng cụ và một số các học liệu để hệ thống lại các kiến thức hóa học, trang bị các kiến thức về hóa học căn bản tạo tiền đề tiếp thu kiến thức chuyên môn. Sử dụng để trang bị cho học sinh các kiến thức, kỹ năng cơ bản để thực hiện phân tích thành phần hóa học của mẫu kim loại và kỹ năng kiểm tra xác định hàm lượng các nguyên tố trong thép phục vụ cho quá trình chuẩn bị nguyên liệu và quá trình luyện thép. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

#### (7) Xưởng chuẩn bị nguyên liệu luyện thép

Xưởng chuẩn bị nguyên liệu luyện thép dùng để nhận biết được các nguyên liệu dùng trong quá trình luyện thép, các vật liệu có khả năng gây cháy nổ, phân loại, gia công và làm sạch liệu đảm bảo đúng tiêu chuẩn nguyên liệu dùng trong luyện thép, chuẩn bị đầy đủ chất trợ dung tạo xỉ và hợp kim hóa cần dùng cho mẻ luyện và có khả năng tính toán và sắp xếp giờ liệu tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình nấu luyện. Các thiết bị đào tạo được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

#### (8) Xưởng Luyện thép lò điện hồ quang

Xưởng Luyện thép lò điện hồ quang là xưởng được trang bị các thiết bị: lò điện hồ quang siêu công suất, lò tinh luyện LF và các thiết bị phụ trợ để phục vụ cho quá trình giảng dạy các môn học - mô đun như: chuẩn bị lò, thùng chứa thép; luyện thép các bon, hợp kim trong lò điện hồ quang; vận hành lò điện hồ quang (lò EAF, lò LF) và các thiết bị phụ trợ; thực hành, thực tập sản xuất. Các thiết bị đào tạo được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

#### (9) Xưởng Luyện thép lò điện cảm ứng

Xưởng Luyện thép lò điện cảm ứng là xưởng được trang bị lò điện cảm ứng và các thiết bị phụ trợ để phục vụ cho quá trình giảng dạy các môn học - mô đun như: chuẩn bị lò, thùng chứa thép; luyện thép các bon, hợp kim trong

lò điện cảm ứng; vận hành lò điện cảm ứng và các thiết bị phụ trợ; thực hành, thực tập sản xuất. Các thiết bị đào tạo được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

(10) Xưởng Luyện thép lò thổi ô xy

Xưởng Luyện thép lò thổi ô xy là xưởng được trang bị lò thổi ôxy và các thiết bị phụ trợ để phục vụ cho quá trình giảng dạy các môn học - mô đun như: chuẩn bị lò, thùng chứa thép; công nghệ luyện thép lò thổi ôxy, vận hành hệ thống lò thổi ôxy; thực hành, thực tập sản xuất. Các thiết bị đào tạo được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

(11) Xưởng Đúc phôi thép

Xưởng Đúc phôi thép là xưởng được trang bị hệ thống mô hình máy đúc liên tục và hệ thống thiết bị đúc và các thiết bị phụ trợ phục vụ cho quá trình đúc. Với mục tiêu trang bị các kỹ năng kiểm tra, chuẩn bị nguyên vật liệu, thiết bị phục vụ cho quá trình đúc kim loại; kiểm tra, vận hành các hệ thống thiết bị đúc kim loại; trang bị kỹ năng phán đoán và xử lý các sự cố. Trang bị các kiến thức về đặc điểm kết tinh của thép lỏng và các biện pháp khống chế trong quá trình đúc; đảm bảo chất lượng sản phẩm; nắm được yêu cầu công nghệ và các yêu cầu về an toàn vệ sinh môi trường trong xưởng đúc. Các thiết bị đào tạo 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, xưởng thực hành

#### 3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
2	Máy chiếu	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens. - Kích thước phòng: ≥ 1800mm x 1800mm
3	Máy in	Chiếc	1	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng in được tối đa khổ A3
4	Tủ dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để đựng mô hình, dụng cụ, học liệu	Kích thước phù hợp
5	Bảo hộ lao động	Bộ	1		
	Mỗi bộ gồm:			Dùng để giảng dạy và hướng dẫn cách sử dụng bảo hộ lao động khi thực hành tại xưởng	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	<i>Mũ bảo hộ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Quần áo bảo hộ</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Giày bảo hộ</i>	<i>Đôi</i>	<i>1</i>		
	<i>Kính bảo hộ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
6	Mô hình hệ thống an toàn điện	Bộ	1		
	Mỗi bộ gồm:			Dùng để giảng dạy, hướng dẫn sử dụng về an toàn điện	Theo tiêu chuẩn và được lắp đặt trên giá
	<i>Bảo vệ điện áp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>2</i>		
	<i>Bảo vệ dòng điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>2</i>		
	<i>Bảo vệ lệch pha</i>	<i>Chiếc</i>	<i>2</i>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
7	Mẫu một số loại vật liệu cơ bản	Bộ	1	Dùng để làm mẫu khi nhận biết một số vật liệu cơ bản	- Các mẫu có kích thước: đường kính 20 mm, dài 200 mm - Các loại vật liệu: Gang, thép, Kim loại màu, hợp kim màu
8	Mô hình các khối hình học cơ bản	Bộ	1		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Khối trụ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	Sử dụng để minh họa cho các bài giảng về hình chiếu, phép chiếu,..	Các mặt cắt được sơn màu phân biệt
	<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>		
9	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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
10	Mô hình cấu trúc tinh thể kim loại	Bộ	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo tinh thể thông dụng của kim loại	Mô tả được 3 loại cấu trúc tinh thể kim loại thông dụng (Lập phương diện tâm, lập phương thể tâm, lục giác xếp chặt,...)
11	Bộ mẫu nhiên liệu tiêu chuẩn	Bộ	1	Sử dụng để nhận biết các loại nhiên liệu	Thể hiện rõ kích cỡ và chủng loại các loại nhiên liệu dùng trong luyện kim
12	Bộ mẫu chất tạo xỉ, chất trợ dung	Bộ	1	Sử dụng để nhận biết các chất tạo xỉ, chất trợ dung	Thể hiện rõ kích cỡ và chủng loại các loại chất tạo xỉ và chất trợ dung dùng trong luyện kim
13	Bộ mẫu chất ôxy hóa	Bộ	1	Sử dụng để nhận biết các chất ôxy hóa trong luyện kim	Thể hiện rõ kích cỡ và chủng loại các loại chất ôxy hóa
14	Bộ mẫu các loại vật liệu chịu lửa	Bộ	1	Dùng làm trực quan để nhận biết các loại VLCL dùng trong Luyện kim	Thể hiện các kích cỡ và chủng loại các loại vật liệu chịu lửa

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
15	Mô hình kết cấu lò cao luyện gang	Chiếc	1	Sử dụng để giới thiệu quá trình biến đổi hóa lý của từng phần trong lò cao luyện gang	- Mô hình tĩnh, mô tả được đầy đủ các bộ phận gắn trên lò. - Dung tích lò $\geq 0,5m^3$
16	Mô hình mối ghép ren - then - then hoa	Bộ	1		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			Dùng để giới thiệu về cấu tạo của mối ghép ren - then - then hoa	Các mặt được sơn màu phân biệt
	<i>Mối ghép ren</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mối ghép then</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mối ghép then hoa</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
17	Mô hình các cơ cấu truyền chuyển động quay	Bộ	1		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các cơ cấu truyền chuyển động quay	Thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt
	<i>Bộ truyền đai</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Bộ truyền xích</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Bộ truyền bánh răng</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
18	Mô hình các cơ cấu biến đổi chuyển động	Bộ	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các cơ cấu truyền chuyển động quay	Thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Cơ cấu tay quay - con trượt</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Cơ cấu thanh răng - bánh răng</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Cơ cấu cam</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
19	Mô hình các trục, ổ trục và khớp nối	Bộ	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo của các trục, ổ trục và khớp nối	Thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
<i>Trục</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
<i>Ổ trượt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
<i>Ổ lăn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
	<i>Khớp nối</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
20	Bảng vẽ	Bộ	10	Dùng để vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng trên thị trường
21	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành sơ cứu nạn nhân khi bị nạn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
<i>Mỗi bộ gồm:</i>					
	<i>Nẹp cứu thương</i>	<i>Bộ</i>	<i>5</i>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Panh, kéo</i>	<i>Chiếc</i>	<i>2</i>		
	<i>Cáng cứu thương</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
22	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	2	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn sử dụng dụng cụ phòng cháy, chữa cháy khi có hỏa hoạn xảy ra	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị phòng cháy chữa cháy
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Bình xịt bọt</i>	<i>Bình</i>	<i>1</i>		
	<i>Bình khí CO<sub>2</sub></i>	<i>Bình</i>	<i>1</i>		
	<i>Bảng tiêu lệnh chữa cháy</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>	Dùng để cảnh báo, hướng dẫn các bước dập tắt đám cháy khi có hỏa hoạn xảy ra	
23	Dụng cụ vẽ	Bộ	10		Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Thước thẳng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	Sử dụng học thực hành vẽ	
	<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>		
24	Câu liêm	Chiếc	1	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng	Thông dụng trên thị trường
25	Chổi dập lửa	Chiếc	1	cháy chữa cháy	
26	Chăn dập lửa	Chiếc	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
27	Xô sắt	Chiếc	1		
28	Chậu	Chiếc	1		
29	Xẻng	Chiếc	1		

### 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 của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	11	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	đặt phần mềm; thực hành kỹ năng sử dụng máy tính và phần mềm ứng dụng	- Cường độ sáng $\geq 2500$ ANSI lumens - Kích thước phong 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 11 máy tính

<b>TT</b>	<b>Tên thiết bị</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>	<b>Yêu cầu sơ phạm</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị</b>
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus	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 thông dụng in được tối đa khổ A3

**3.3. Phòng ngoại ngữ**

<b>TT</b>	<b>Tên thiết bị</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>	<b>Yêu cầu sơ phạm</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị</b>
1	Bàn điều khiển	Chiếc	1		Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	1	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	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 $\geq 2500$ ANSI lumens - Kích thước phong chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800 \text{mm}$
6	Máy vi tính	Bộ	11	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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Tai nghe	Bộ	11	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 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	

#### 3.4. Phòng thực hành Điện cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng minh họa các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng $\geq 2500$ ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800 \text{mm}$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
3	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành máy biến áp 1 pha	Công suất $\leq 2$ kVA
4	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và cách vận hành máy biến áp 3 pha	Công suất: $(1 \div 2)$ kVA
5	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và cách vận hành động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Công suất $\leq 1$ kW
6	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và cách vận hành động cơ điện 3 pha	Công suất $\leq 1$ kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
7	Động cơ điện 1 chiều	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và cách vận hành động cơ điện 1 chiều	Công suất: (1 ÷ 3) kW
8	Nguồn cung cấp điện một chiều	Bộ	1	Dùng để cung cấp nguồn một chiều trong quá trình thực hành đo thông số mạch điện	Dùng biến áp $U_v = (90 \div 250)V$ ; $U_{ra} = (0 \div 110)V$
9	Mô đun tải một chiều	Bộ	2	Sử dụng để làm tải cho mạch điện trong quá trình thực hành lắp và đo thông số mạch điện 1 chiều	$U_{dm} = (6 \div 24) VDC$ . $R \geq 100\Omega$
10	Mạch điện cơ bản	Bộ	2	Dùng để quan sát sơ đồ nguyên lý của mạch điện	Thể hiện được nguyên tắc đấu nối và nguyên lý hoạt động
11	Khí cụ điện	Bộ	2	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, cách vận hành các khí cụ điện	- Loại 1 pha hoặc 3 pha - Dòng định mức $\leq 30A$
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Áp tô mát</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Cầu dao</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Cầu chì</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Cảm biến</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>		
12	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	1		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			Dùng để giới thiệu cách đo, kiểm tra điện áp, cường độ dòng điện	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	<i>Am pe kìm</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Đồng hồ vạn năng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
13	Bộ dụng cụ sửa chữa điện cầm tay	Bộ	5		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			Dùng để thực hành tháo lắp trong quá trình sửa chữa bảo dưỡng	Đầy đủ chủng loại, đảm bảo an toàn về điện
	<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>Mỏ hàn thiếc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<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	Bộ dụng cụ sửa chữa cơ khí cầm tay	Bộ	5		
	<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 đóng 4 chấu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	Dùng để thực hành tháo lắp trong quá trình sửa chữa bảo dưỡng	Đầy đủ đúng chủng loại, đảm bảo cứng vững
	<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>		
15	Tủ hồ sơ và dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để sắp xếp, lưu trữ hồ sơ, dụng cụ	Có nhiều ngăn
16	Bảng an toàn điện	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu an toàn điện	Kích thước 1200 mm x 800mm

**3.5. Phòng thí nghiệm Vật liệu**

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy thử độ cứng	Chiếc	1	Dùng để độ cứng của vật liệu	Tải trọng ép 0,5 - 1,5 kN
2	Máy thử kéo, nén vạn năng	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành kéo nén	Lực kéo, nén $\geq 30$ kN
3	Lò nhiệt luyện điện trở	Chiếc	1	Dùng để nhiệt luyện cho một số loại thép thông dụng	- Công suất $\leq 7$ kW - Dung tích $\leq 0,5$ m <sup>3</sup>
4	Đồ gá thử kéo nén vạn năng	Bộ	1	Dùng để gá đặt mẫu lên máy thử kéo nén vạn năng	Loại thông dụng trên thị trường, phù hợp với thông số máy
5	Kính hiển vi quang học	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và quan sát tổ chức tế vi của kim loại	Độ phóng đại $\geq 150$ lần
6	Máy cắt đĩa	Chiếc	1	Dùng để cắt mẫu	- Có khớp để điều chỉnh theo chiều dài lưỡi cưa - Chiều dài thân: 300 mm ÷ 350 mm
7	Máy mài 2 đá	Chiếc	1	Dùng để mài mẫu	Công suất $\geq 0,35$ kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
8	Máy vi tính	Bộ	2	Sử dụng để trình chiếu bài giảng, kết nối với máy kéo - nén vạn năng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng $\geq 2500$ ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$
10	Máy in	Chiếc	1	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng in được tối đa khổ A3
11	Kìm rèn mỏ dẹt	Chiếc	2	Dùng để kẹp phôi dạng thanh, tấm trong quá trình nhiệt luyện	Kích thước mỏ kìm phù hợp với chiều dày và bản rộng phôi
12	Kìm rèn mỏ chữ T	Chiếc	2	Dùng để kẹp phôi có tiết diện đa giác trong quá trình nhiệt luyện	Kích thước mỏ kìm phù hợp với tiết diện của phôi
13	Kìm dẹt mỏ cong	Chiếc	2	Dùng để kẹp phôi có tiết diện nhỏ trong quá trình nhiệt luyện	Kích thước mỏ kìm phù hợp với tiết diện của phôi

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
14	Kìm rèn mở ống	Chiếc	2	Dùng để kẹp phôi tiết diện tròn, trụ trong quá trình nhiệt luyện	Kích thước mỏ kìm phù hợp với tiết diện phôi
15	Giỏ tôi	Chiếc	2	Dùng để đựng phôi trong quá trình nhiệt luyện	- Thép chịu nhiệt. - Kích thước đường kính tối thiểu 150mm chiều cao 400 mm bao quanh bằng lưới thép chịu nhiệt
16	Giỏ ram	Chiếc	2	Dùng để đựng phôi trong quá trình nhiệt luyện	- Thép chịu nhiệt. - Kích thước đường kính tối thiểu 150mm chiều cao 400 mm bao quanh bằng lưới thép chịu nhiệt
17	Khay	Chiếc	2	Dùng để đựng sản phẩm, phôi liệu	Kích thước $\geq 400 \times 600 \times 200$
18	Thùng đựng dung dịch	Chiếc	2	Dùng để chứa các loại dung dịch làm nguội	Kích thước $\geq 200 \times 400 \times 600$

**3.6. Phòng thí nghiệm Phân tích hóa học**

<b>STT</b>	<b>Tên thiết bị</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>	<b>Yêu cầu sơ phạm</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật</b>
1	Cân đĩa	Chiếc	2	Dùng để xác định khối lượng vật mẫu	Loại thông dụng trên thị trường
2	Cân phân tích	Chiếc	2	Dùng để trang bị kỹ năng sử dụng cân phân tích để xác định khối lượng vật mẫu	Trọng lượng cân tối đa 210 gram
3	Giá chuẩn độ	Chiếc	2		Phù hợp thiết bị thí nghiệm
4	Bếp điện	Chiếc	2	Dùng để trang bị kỹ năng sử dụng bếp điện trong quá trình phân tích mẫu	Loại thông dụng
5	Đèn cồn	Chiếc	5	Dùng để trang bị kỹ năng sử dụng đèn cồn trong quá trình phân tích mẫu	Loại thông dụng
6	Nhiệt kế	Chiếc	5	Dùng để trang bị kỹ năng sử dụng nhiệt kế trong quá trình phân tích mẫu	Khoảng đo từ: (-40 đến 250)°C Độ chính xác ±0,5°C

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
7	Bình hút ẩm	Chiếc	2	Dùng để trang bị kỹ năng sử dụng bình hút ẩm trong quá trình phân tích mẫu	Loại thông dụng
8	Lò nung mẫu	Bộ	2	Dùng để trang bị kỹ năng sử dụng, vận hành và an toàn khi làm việc với lò nung	Nhiệt độ nung tối đa 1600°C Dung tích buồng nung: $\geq 0.5$ (lít)
9	Máy cất nước	Chiếc	1	Sử dụng để điều chế nước cất	Công suất cất nước $\geq 2$ lít/giờ
10	Máy đo độ pH	Chiếc	2	Dùng để trang bị kiến thức, kỹ năng sử dụng máy đo độ pH	Thang đo pH: 0,00 ÷ 14,00pH
11	Máy phân tích xác định Cacbon, Lưu Huỳnh	Bộ	1	Dùng để trang bị kiến thức, kỹ năng, các bước tiến hành sử dụng máy phân tích C, S	Dải đo C: từ 0,01% ÷ 6%; dải đo S từ: 0,01% ÷ 3,5%
12	Máy so màu	Chiếc	1	Dùng để trang bị kiến thức, kỹ năng, các bước tiến hành sử dụng máy so màu	Dải bước sóng: 180 ÷ 1020nm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
13	Máy phân tích quang phổ	Bộ	1	Dùng để trang bị kiến thức, kỹ năng, các bước tiến hành sử dụng máy phân tích quang phổ	Phân tích được tối thiểu 5 nguyên tố cơ bản trong Thép
14	Máy phân tích huỳnh quang phát xạ	Bộ	1	Dùng để phân tích thành phần xỉ	Phân tích được thành phần xỉ luyện thép
15	Tủ hút	Chiếc	2	Sử dụng để hút khí độc	Lưu lượng hút khí $\geq 10$ lít/giờ
16	Tủ sấy	Bộ	2	Sử dụng để sấy mẫu	Nhiệt độ sấy từ $50^\circ$ , $250^\circ\text{C}$
17	Tủ đựng dụng cụ thí nghiệm	Chiếc	2	Sử dụng để bảo quản các dụng cụ thí nghiệm	Kích thước phù hợp với cơ sở đào tạo
18	Tủ đựng hóa chất	Chiếc	2	Sử dụng để bảo quản các loại hóa chất	Kích thước phù hợp với phòng hóa nghiệm của cơ sở đào tạo
19	Tủ bảo lưu mẫu	Chiếc	1	Sử dụng để lưu mẫu phân tích	Kích thước phù hợp với phòng hóa nghiệm của cơ sở đào tạo
20	Hệ thống cấp khí ôxy	Bộ	1	Cung cấp khí Oxy phục vụ cho quá trình thí nghiệm	Dung tích $\geq 40$ lít Áp suất từ $1 \div 4$ at

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
21	Máy mài hai đá	Chiếc	1	Dùng để chuẩn bị mẫu phân tích đảm bảo yêu cầu	Công suất $\geq 350W$
22	Máy cắt mẫu (Máy cắt sắt)	Chiếc	1	Dùng để chuẩn bị mẫu phân tích đảm bảo yêu cầu	Công suất động cơ: $\geq 2000 W$ ; đường kính đá cắt $\geq 350 mm$
23	Máy khoan	Chiếc	1	Dùng để chuẩn bị mẫu phân tích đảm bảo yêu cầu	Công suất $\geq 500W$
24	Máy nghiền mẫu	Bộ	1	Sử dụng để chuẩn bị mẫu phân tích đảm bảo yêu cầu	Kích thước liệu sau khi nghiền: $0,5mm \div 5 mm$
25	Máy vi tính	Bộ	2	Sử dụng để vận hành máy phân tích quang phổ và hướng dẫn thực hiện thí nghiệm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
26	Máy Chiếu	Chiếc	1	Trình chiếu bài giảng, mô phỏng	- Cường độ sáng: $\geq 2500 ANSI lumens$ . - Kích thước phòng: $\geq 1800mm \times 1800mm$
27	Máy in	Chiếc	1	Dùng để in	Loại thông dụng in được tối đa khổ A3

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
28	Cốc thủy tinh	Chiếc	20	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Thể tích: $\geq 250$ ml Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt, chịu hóa chất
29	Đũa thủy tinh	Chiếc	20	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt, chịu hóa chất
30	Bình định mức	Bình	5	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Thể tích: $\geq 250$ ml Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt, chịu hóa chất
31	Burét	Chiếc	10	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Thể tích $\geq 25$ ml Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt, chịu hóa chất
32	Pipet	Chiếc	10	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Thể tích $\geq 5$ ml
33	Cốc đong	Chiếc	10	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Thể tích $\geq 10$ ml
34	Lọ đựng hóa chất	Chiếc	20	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Thể tích $\geq 25$ ml
35	Phiếu thủy tinh	Chiếc	5	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt, chịu hóa chất

**3.7. Xưởng chuẩn bị nguyên liệu luyện thép**

<b>TT</b>	<b>Tên thiết bị</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>	<b>Yêu cầu sơ phạm</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật</b>
1	Cầu trục	Chiếc	1	Sử dụng để cẩu di chuyển các loại nguyên vật liệu trong quá trình chuẩn bị, gia công làm sạch	Tải trọng $\geq 3000$ kg
2	Máy ép liệu	Chiếc	1	Sử dụng để ép, đóng bánh liệu có kích thước nhỏ, nhẹ	Kích thước cục liệu sau khi ép $\geq (200 \times 200 \times 300)$ mm
3	Máy cắt liệu kiểu cơ khí	Chiếc	1	Sử dụng để cắt liệu có kích thước lớn	Công suất $\geq 5$ kW
4	Mâm từ	Chiếc	1	Sử dụng để chuẩn bị và sắp xếp liệu vào giỏ bằng mâm từ	Đường kính mâm từ $\geq 600$ mm
5	Đầu nhóm liệu	Chiếc	1	Sử dụng để xếp liệu vào giỏ bằng cầu nhóm	Thể tích khối liệu nhóm: $\geq 0,2$ m <sup>3</sup>
6	Gầu ngoạm	Chiếc	1	Sử dụng để chuẩn bị nguyên vật liệu phụ trợ	Thể tích gầu ngoạm: $\geq 0,5$ m <sup>3</sup>
7	Thiết bị hàn cắt khí	Chiếc	1	Sử dụng để cắt liệu có kích thước lớn	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
8	Thiết bị cân liệu	Chiếc	1	Sử dụng để cân nguyên vật liệu	Trọng lượng cân tối đa 5000 Kg
9	Xe vận chuyển liệu	Chiếc	1	Sử dụng để vận chuyển liệu. nguyên vật liệu	Tải trọng: $\geq 500$ Kg
10	Thùng chứa gang lỏng	Chiếc	1	Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo thùng chứa gang lỏng	Dung lượng: $\geq 50$ Kg
11	Giỏ liệu	Chiếc	1	Sử dụng để sắp xếp liệu	- Đường kính tối đa của giỏ liệu: $D \geq 1000$ mm - Chiều cao tối đa giỏ liệu: $H \geq 1500$ mm
12	Ben chứa liệu	Chiếc	2	Sử dụng để hướng dẫn thao tác sắp xếp các loại chất tạo xi, chất trợ dung	Kích thước $\geq 800 \times 500 \times 500$ mm
13	Xẻng	Chiếc	5	Sử dụng để hướng dẫn thao tác nạp nguyên vật liệu vào lò	Loại thông dụng

<b>TT</b>	<b>Tên thiết bị</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>	<b>Yêu cầu sử dụng</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật</b>
14	Búa tạ	Chiếc	2	Sử dụng để hướng dẫn thao tác xử lý nguyên vật liệu	Trọng lượng tối thiểu 3 kg
15	Kìm cộng lực	Chiếc	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng (giới thiệu thao tác) cắt liệu	Độ mở tối đa: $\geq 900\text{mm}$
16	Quả nén liệu	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn thao tác nén liệu	Trọng lượng $\geq 500\text{ kg}$

(Xem tiếp Công báo số 507 + 508)

---

---

**VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN**

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