

**Phụ lục 11b**

**DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU**  
**NGÀNH, NGHỀ SỬA CHỮA THIẾT BỊ CHẾ BIẾN**  
**DẦU KHÍ**

*(Ban hành kèm theo Thông tư số 14/2023/TT- BLĐTBXH ngày 29 tháng 12 năm 2023  
của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*

**Tên ngành, nghề: Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí**

**Mã ngành, nghề: 6520144**

**Trình độ đào tạo: Cao đẳng**

**MỤC LỤC**

	Trang
<b>A. Phần thuyết minh</b>	2
<b>B. Nội dung của danh mục</b>	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 học Lý thuyết	6
3.2 Phòng học Ngoại ngữ	7
3.3 Phòng thực hành Máy vi tính	9
3.4 Phòng học Kỹ thuật cơ sở	11
3.5 Xưởng thực hành Cơ khí	16
3.6 Xưởng thực hành Thiết bị nhiệt	21
3.7 Xưởng thực hành Thiết bị quay	23
3.8 Xưởng thực hành Thiết bị tĩnh	26
3.9 Xưởng thực hành Thiết bị đo lường – điều khiển	30

## A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Nội dung của Phụ lục 11b Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí bao gồm: Danh sách các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí trình độ cao đẳng.

Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu tại các phòng chức năng bao gồm các loại thiết bị đào tạo (học liệu, dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh) tối thiểu và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị đào tạo mà cơ sở giáo dục nghề nghiệp phải trang bị để tổ chức đào tạo ngành, nghề Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí trình độ cao đẳng.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí trình độ cao đẳng, bao gồm:

- a) Danh sách các phòng chức năng;
- b) Mô tả các phòng chức năng;
- c) Danh mục thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, 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 ngành, nghề Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí trình độ cao đẳng không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

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

Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp không bắt buộc phải đầu tư, mua sắm đối với các thiết bị có 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.

### Ghi chú:

(\*): Thực tập tại doanh nghiệp

## **B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC**

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

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

- (1) Phòng học Lý thuyết
- (2) Phòng học Ngoại ngữ
- (3) Phòng thực hành Máy vi tính
- (4) Phòng học Kỹ thuật cơ sở
- (5) Xưởng thực hành Cơ khí
- (6) Xưởng thực hành Thiết bị nhiệt
- (7) Xưởng thực hành Thiết bị quay
- (8) Xưởng thực hành Thiết bị tĩnh
- (9) Xưởng thực hành Thiết bị đo lường – điều khiển

### **2. Mô tả các phòng chức năng**

#### ***2.1. Phòng học Lý thuyết***

Phòng học Lý thuyết giảng dạy các môn học lý thuyết cơ bản của đơn vị năng lực chung và đơn vị năng lực cơ bản trong chương trình đào tạo. Phòng được trang bị các thiết bị dạy học lý thuyết cơ bản.

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 sinh viên.

#### ***2.2. Phòng học Ngoại ngữ***

Phòng học Ngoại ngữ 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.

#### ***2.3. Phòng thực hành Máy vi tính***

Phòng thực hành Máy vi tính dùng để dạy và học môn tin học cơ sở cùng với các phần mềm chuyên ngành. 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 chuyên ngành.

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

#### ***2.4. Phòng học Kỹ thuật cơ sở***

Phòng học Kỹ thuật cơ sở 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 về các môn học cơ sở của ngành/ngành.

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 sinh viên.

#### ***2.5. Xưởng thực hành Cơ khí***

Xưởng thực hành Cơ khí 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 về chế tạo, sửa chữa các thiết bị cơ khí; trong đó bao gồm các kỹ năng về nguội, tiện, phay, gò, hàn và các thiết bị, máy móc tương ứng.

Các thiết bị đào tạo trong xưởng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

#### ***2.6. Xưởng thực hành Thiết bị nhiệt***

Xưởng thực hành Thiết bị nhiệt dùng để dạy và học các môn học, mô đun về sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị nhiệt như thiết bị làm mát, thiết bị trao đổi nhiệt loại ống lồng ống, loại ống chùm, loại tấm, loại đun sôi lại, lò gia nhiệt, lò hơi như lò gia nhiệt dùng nhiên liệu khí, lò gia nhiệt dùng nhiên liệu dầu, lò gia nhiệt trực tiếp, lò gia nhiệt gián tiếp, lò hơi công nghệ,...; giám sát công nghệ kỹ thuật của thiết bị nhiệt, lò gia nhiệt, lò hơi và nghiên cứu & phát triển các thiết bị này. Xưởng được trang bị các loại mô hình thiết bị nhiệt, lò gia nhiệt, lò hơi thông dụng trong các nhà máy chế biến dầu khí và các nhà máy hóa học khác.

Các thiết bị đào tạo trong xưởng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

#### ***2.7. Xưởng thực hành Thiết bị quay***

Xưởng thực hành Thiết bị quay dùng để dạy và học các môn học, mô đun về sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị thiết bị quay như bơm, quạt, máy nén và các loại động cơ đốt trong... Xưởng được trang bị các loại mô hình thiết bị quay thông dụng trong các nhà máy chế biến dầu khí và các nhà máy hóa học khác.

Các thiết bị đào tạo trong xưởng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

### ***2.8. Xưởng thực hành Thiết bị tĩnh***

Xưởng thực hành Thiết bị tĩnh dùng để dạy và học các môn học, mô đun về sửa chữa, bảo dưỡng các thiết bị tĩnh được sử dụng trong công nghệ chế biến dầu khí như các loại bình tách, hệ thiết bị chưng cất, các thiết bị phản ứng thông dụng, đường ống, bồn bể chứa. Phòng được trang bị các loại máy móc, dụng cụ và học liệu để học, thực hành quy trình sửa chữa, bảo dưỡng các thiết bị này.

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên

### ***2.9. Xưởng thực hành Thiết bị đo lường – điều khiển***

Xưởng thực hành Thiết bị đo lường – điều khiển dùng để dạy và học các môn học, mô đun về kiểm tra, bảo trì, bảo dưỡng và sửa chữa các hư hỏng của hệ thống thiết bị đo lường, điều khiển hoạt động trong nhà máy được sử dụng rộng rãi trong công nghệ chế biến dầu khí. Phòng được trang bị các loại máy móc, dụng cụ và học liệu để học, thực hành quy trình tháo lắp, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị đo lường – điều khiển.

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

### 3. Danh mục thiết bị theo từng phòng chức năng

#### 3.1. Phòng học lý thuyết

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Chiếc	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng $\geq 2500$ ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu	In đen trắng, khổ in: $\geq A4$
4	Hệ thống âm thanh	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ hoạt động giảng dạy	Thông dụng trên thị trường

### 3.2. Phòng học Ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (cài đặt hệ điều hành và ứng dụng tin học văn phòng cơ bản, cài đặt được phần mềm ngoại ngữ)
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng $\geq 2500$ ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu	In đen trắng, khổ in: $\geq A4$
4	Bàn điều khiển	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
5	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Có khả năng mở rộng kết nối
6	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
7	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị



<b>STT</b>	<b>Tên thiết bị</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>	<b>Yêu cầu sử dụng của thiết bị</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị</b>
8	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Máy scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại thông dụng trên thị trường. Dung lượng $\geq 16\text{Gb}$
11	Phần mềm dạy học ngoại ngữ	Bộ	01	Dùng để dạy học ngoại ngữ	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm. Cài đặt tối thiểu cho 19 máy vi tính

### 3.3. Phòng thực hành Máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (cài đặt hệ điều hành và ứng dụng tin học văn phòng cơ bản, cài đặt được phần mềm ngoại ngữ)
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng $\geq 2500$ ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu học tập	In đen trắng, khổ in: $\geq A4$
4	Máy scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng cho các hoạt động học tập nhóm	Kích thước: $\geq (1200 \times 2000)$ mm
6	Tủ đựng tài liệu	Bộ	01	Lưu tài liệu, giáo trình, học liệu	Kích thước: $\geq (900 \times 600 \times 1800)$ mm
7	Server + hệ thống mạng LAN, WAN, WIFI	Bộ	01	Sử dụng để thực hành kết nối mạng	Loại có tốc độ đường truyền $\geq 100$ Mbps
8	Thiết bị lưu trữ	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung học tập	Loại thông dụng trên thị trường. Dung lượng $\geq 16$ Gb

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy vi tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm, cài được cho 19 máy vi tính
10	Phần mềm Microsoft Word	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và học tin học	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm, cài được cho tối thiểu 19 máy vi tính
11	Phần mềm Microsoft Excel	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và học tin học	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm, cài được cho tối thiểu 19 máy vi tính

### 3.4. Phòng học Kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Chiếc	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng $\geq 2500$ ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu	In đen trắng, khổ in: $\geq A4$
4	Hệ thống âm thanh	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ hoạt động giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường
5	Bàn vẽ kỹ thuật	Bộ	35	Sử dụng để thực hành vẽ kỹ thuật	- Kích thước mặt bàn: $\geq$ Khổ giấy A3 - Điều chỉnh được độ nghiêng theo yêu cầu
6	Dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	35	Sử dụng trong quá trình thực hành vẽ	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước thẳng	Chiếc	01		
	Thước chữ T	Chiếc	01		
	Thước cong	Chiếc	01		
	Com pa	Chiếc	01		
	Ê ke	Chiếc	01		
7	Mối ghép cơ khí	Bộ	01	Sử dụng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Kích thước phù hợp với giảng dạy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ghép ren	Chiếc	01		
	Ghép then	Chiếc	01		
	Ghép bằng đinh tán	Chiếc	01		
	Ghép hàn	Chiếc	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Dụng cụ đo, kiểm tra cơ khí	Bộ	03	Dùng để giới thiệu cấu tạo và phương pháp đo	Theo thông số kỹ thuật chi tiết như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước cặp cơ khí	Chiếc	01		- Phạm vi đo: $\leq 100 \text{ mm}$ - Độ chính xác: 0,02
	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo: $(0 \div 150) \text{ mm}$
	Pan me đo ngoài	Chiếc	01		- Phạm vi đo: $\leq 100 \text{ mm}$ - Độ chính xác: 0,01
	Pan me đo trong	Chiếc	01		- Phạm vi đo : $\leq 100 \text{ mm}$ - Độ chính xác: 0,01
	Pan me đo sâu	Chiếc	01		- Phạm vi đo: $\leq 50 \text{ mm}$ - Độ chính xác: 0,01
	Thước lá	Chiếc	01		Chiều dài: $(300 \div 1000) \text{ mm}$
	Thước cuộn thép	Chiếc	01		Chiều dài: $(2000 \div 7500) \text{ mm}$
	Thước đo cao độ	Chiếc	01		Phạm vi đo: $(0 \div 300) \text{ mm}$
	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	01		Chiều dài lá thước: $\geq 150 \text{ mm}$
	Ke góc	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ so	Bộ	01		Phạm vi đo: $(0 \div 180) \text{ mm}$
9	Túi cứu thương	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cách sử dụng khi sơ cấp cứu nạn nhân gặp tai nạn	Túi cứu thương loại A, theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ cứu thương	Chiếc	01		
	Dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo	Bộ	01		
10	Bảo hộ an toàn cá nhân	Bộ	01	Dùng để giới thiệu trực quan về trang thiết bị bảo hộ lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	Bộ	01		
	Quần áo bảo hộ	Bộ	01		
	Giày bảo hộ	Bộ	01		
	Khẩu trang	Bộ	01		
	Găng tay bảo hộ	Bộ	01		
	Kính bảo hộ	Bộ	01		
11	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	03	Dùng để vạch dấu, chấm dấu	Thông số kỹ thuật chi tiết như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũi vạch dấu	Chiếc	01		Chiều dài: (120 ÷ 150) mm
	Mũi chấm dấu	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Đài vạch	Chiếc	01		
12	Khối D	Chiếc	01	Dùng để định vị, kiểm tra chi tiết	Kích thước: $\geq$ (100x100x120) mm
13	Khối V	Bộ	01		Kích thước: $\geq$ (75 x 35 x 30) mm
14	Bàn máp	Chiếc	01		Kích thước: $\geq$ (400 x 400) mm
15	Dụng cụ nguội	Bộ	05	Sử dụng trong quá trình học thực hành gia công sửa chữa chi tiết	Theo thông số kỹ thuật chi tiết sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đe nguội	Chiếc	01		Trọng lượng: (50 ÷ 75) kg
	Búa tạ	Chiếc	01		Trọng lượng: (2 ÷ 7) kg
	Búa nguội	Chiếc	01		Trọng lượng: (0,3 ÷ 1,5) kg
	Cưa tay	Chiếc	01		Chiều dài: (300 ÷ 350) mm
	Bàn chải sắt	Chiếc	01		Đường kính sợi 2 mm
	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: (200 ÷ 400) mm, Răng kép
	Dũa tròn	Chiếc	01		Kích thước:

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					$\geq \Phi 5mm \times 180mm \times 10mm$
	<i>Dũa tam giác</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Kích thước <math>\geq 5</math> inches</i>
	<i>Dũa lòng mo</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Kích thước: <math>\geq (11 \times 3,5)mm</math></i>
	<i>Dũa vuông</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Kích thước: <math>\geq 200mm</math></i>
	<i>Đục bằng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Chiều dài: <math>(120 \div 150) mm</math></i>
	<i>Đục nhọn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Kích thước: <math>\geq 17mm</math></i>
16	Bộ căn mẫu chuẩn	Bộ	01	Dùng thực hành đo kiểm cơ khí	Loại tối thiểu 76 chi tiết đạt độ chuẩn xác cấp 1
17	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	01	Sử dụng để tháo, lắp, sửa chữa thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Búa</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Khối lượng: <math>\geq 3 kg</math></i>
	<i>Clê miêng</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Đầy đủ kích thước từ <math>(6 \div 36) mm</math></i>
	<i>Clê đầu vòng</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Đầy đủ kích thước từ <math>(6 \div 36) mm</math></i>
	<i>Mỏ lét</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Kích thước điều chỉnh <math>(0 \div 52) mm</math></i>
	<i>Tuýp</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Đầy đủ kích thước từ <math>(4 \div 32)mm</math></i>
	<i>Tuýp khẩu</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Đầy đủ kích thước từ <math>(4 \div 32)mm</math></i>
	<i>Khẩu</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Đầy đủ kích thước từ <math>(4 \div 32)mm</math></i>
	<i>Tuốc nơ vít</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	<i>Lục giác</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Kích thước: <math>(1,5 \div 10) mm</math></i>

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
18	Khay đựng dụng cụ cơ khí	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ tháo, lắp sửa chữa các chi tiết	Kích thước: $\geq (270 \times 455 \times 120)$ mm
19	Bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn cách sử dụng các dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình khí CO2	Bình	01		
	Bình bột	Bình	01		
	Bình bột	Bình	01		
20	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	Bộ	01		
21	Cuộn vòi chữa cháy và lăng nước chữa cháy	Bộ	01		



### 3.5. Xưởng thực hành Cơ khí

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy khoan bàn	Chiếc	03	Dùng để khoan tạo lỗ có chi tiết nhỏ	Đường kính khoan: $\leq 14$ mm
2	Máy khoan đứng	Chiếc	03	Dùng để khoan tạo lỗ trên chi tiết có kích thước trung bình	Đường kính khoan: $\leq 25$ mm
3	Máy mài hai đá để bàn	Chiếc	02	Sử dụng để mài, sửa dụng cụ nguội, dao tiện, các chi tiết gia công	Đường kính đá mài: $\geq 200$ mm
4	Máy tiện vạn năng	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành tiện các chi tiết	- Đường kính tiện qua băng máy: $\geq 320$ mm - Chiều dài băng máy: (800 ÷ 1500) mm - Công suất: $\geq 3$ kW
5	Máy phay vạn năng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành phay các chi tiết	- Chiều dài băng máy: (1200 ÷ 1500) mm - Công suất: $\geq 3$ kW - Côn trục chính: ISO 40/50
6	Bàn gấp mép	Chiếc	03	Dùng để gấp mép phôi gò	Kích thước gấp: $\geq 1000$ mm Độ dày: (1 ÷ 2) mm
7	Bàn cắt tôn	Chiếc	03	Sử dụng để cắt phôi gò	Kích thước cắt: $\geq 1000$ mm Độ dày: (1 ÷ 2) mm
8	Kéo cần cộng lực	Chiếc	02	Dùng để cắt phôi gò dày	Cắt phôi độ dày: (3 ÷ 5) mm
9	Kéo cắt tôn bằng tay	Chiếc	03	Dùng để cắt phôi gò định hình	Cắt tôn dày: $\leq 1,5$ mm
10	Máy hàn điện hồ quang	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành hàn hồ quang	Dòng hàn: $\leq 300$ A
11	Máy mài cầm tay	Chiếc	03	Sử dụng để mài các chi tiết	Đường kính đá mài: $\leq 180$ mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Dụng cụ đo, kiểm tra cơ khí	Bộ	03	Dùng để thực hành đo, kiểm tra	Theo thông số kỹ thuật chi tiết như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước cặp cơ khí	Chiếc	01		- Phạm vi đo: $\leq 100 \text{ mm}$ - Độ chính xác: 0,02
	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm
	Pan me đo ngoài	Chiếc	01		- Phạm vi đo: $\leq 100 \text{ mm}$ - Độ chính xác: 0,01
	Pan me đo trong	Chiếc	01		- Phạm vi đo : $\leq 100 \text{ mm}$ - Độ chính xác: 0,01
	Pan me đo sâu	Chiếc	01		- Phạm vi đo: $\leq 50 \text{ mm}$ - Độ chính xác: 0,01
	Thước lá	Chiếc	01		Chiều dài: (300 ÷ 1000) mm
	Thước cuộn thép	Chiếc	01		Chiều dài: (2000 ÷ 7500) mm
	Thước đo cao độ	Chiếc	01		Phạm vi đo: (0÷300) mm
	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	01		Chiều dài lá thước: $\geq 150 \text{ mm}$
	Ke góc	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ so	Bộ	01		Phạm vi đo: (0 ÷ 180) mm
13	Dụng cụ hàn cầm tay	Bộ	03	Sử dụng thực hành hàn và sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm hàn	Chiếc	01		Cường độ dòng điện: $\geq 500 \text{ Ampe}$
	Búa gõ xỉ	Chiếc	01		Khối lượng: $\geq 300\text{g}$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
	Đục bằng	Bộ	01		Kích thước mũi đục $\geq 10\text{ mm}$	
	Kìm cặp phôi	Chiếc	01		Độ mở $\geq 50\text{ mm}$	
14	Bàn hàn đa năng	Chiếc	03	Sử dụng cho các bài học thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm	
15	Tủ sấy que hàn	Chiếc	03	Sử dụng để sấy que hàn	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm Công suất: $\geq 1,5\text{kW}$	
16	Bảo hộ nghề hàn	Bộ	10	Sử dụng để đảm bảo an toàn cho người và trang thiết bị trong quá trình thực hành	Theo Tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động nghề hàn	
	Mỗi bộ bao gồm:					
	Găng tay da	Bộ	01			
	Giày da	Bộ	01			
	Kính hàn	Chiếc	01			
	Mặt nạ hàn	Chiếc	01			
	Yếm hàn	Chiếc	01			
17	Dụng cụ gia công ren	Bộ	03	Dùng để tạo ren lỗ và trục	- Đường kính ren gia công: $\leq M12$ - Đường kính mũi khoan: $(3 \div 12)\text{ mm}$	
	Mỗi bộ bao gồm:					
	Mũi khoan	Chiếc	01			
	Tay quay- Bàn ren	Bộ	01			
	Tay quay - Ta rô	Bộ	01			
18	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	03	Dùng để vạch dấu, chấm dấu và để định vị, kiểm tra chi tiết	Thông số kỹ thuật chi tiết như sau:	
	Mỗi bộ bao gồm:					
	Mũi vạch dấu	Chiếc	01		Chiều dài: $(120 \div 150)\text{ mm}$	
	Mũi chấm dấu	Chiếc	01			
	Đài vạch	Chiếc	01			Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Khối D	Chiếc	01	Dùng để định vị, kiểm tra chi tiết	Kích thước: $\geq$ (100x100x120) mm
20	Khối V	Bộ	01		Kích thước: $\geq$ (75 x 35 x 30) mm
21	Bàn mấp	Chiếc	01		Kích thước: $\geq$ (400 x 400) mm
22	Dụng cụ nguội	Bộ	05	Sử dụng trong quá trình học thực hành gia công sửa chữa chi tiết	Theo thông số kỹ thuật chi tiết như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đe nguội	Chiếc	01		Trọng lượng: (50 ÷ 75) kg
	Búa tạ	Chiếc	01		Trọng lượng: (2 ÷ 7) kg
	Búa nguội	Chiếc	01		Trọng lượng: (0,3 ÷ 1,5) kg
	Cưa tay	Chiếc	01		Chiều dài: (300 ÷ 350) mm
	Bàn chải sắt	Chiếc	01		Đường kính sợi 2 mm
	Dũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài: (200 ÷ 400) mm, Răng kép
	Dũa tròn	Chiếc	01		Kích thước: $\geq \Phi 5\text{mm}$ x 180mm x 10mm
	Dũa tam giác	Chiếc	01		Kích thước $\geq 5$ inches
	Dũa lòng mo	Chiếc	01		Kích thước: $\geq (11 \times 3,5)\text{mm}$
	Dũa vuông	Chiếc	01		Kích thước: $\geq 200\text{mm}$
	Đục bằng	Chiếc	01		Chiều dài: (120 ÷ 150) mm
	Đục nhọn	Chiếc	01		Kích thước: $\geq 17\text{mm}$
23	Bàn nguội và ê tô	Bộ	03	Dùng để thực hành nguội và gá lắp ê tô	Số vị trí làm việc: $\geq 10$ Mỗi vị trí làm việc có 1 ê tô

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
24	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	01	Sử dụng để tháo, lắp, sửa chữa thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa	Chiếc	01		Khối lượng: $\geq 3$ kg
	Clê miệng	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(6 \div 36)$ mm
	Clê đầu vòng	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(6 \div 36)$ mm
	Mỏ lét	Bộ	01		Kích thước điều chỉnh $(0 \div 52)$ mm
	Tuýp	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(4 \div 32)$ mm
	Tuýp khẩu	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(4 \div 32)$ mm
	Khẩu	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(4 \div 32)$ mm
	Tuốc nơ vít	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Lục giác	Bộ	01		Kích thước: $(1,5 \div 10)$ mm
25	Khay đựng dụng cụ cơ khí	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ tháo, lắp sửa chữa các chi tiết	Kích thước: $\geq (270 \times 455 \times 120)$ mm
26	Hồ sơ kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn đọc hiểu bản vẽ kỹ thuật	Bản vẽ kỹ thuật phù hợp yêu cầu đào tạo

### 3.6. Xưởng thực hành Thiết bị nhiệt

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Thiết bị trao đổi nhiệt loại ống chùm	Bộ	01	Dùng để tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động thực hành sửa chữa bảo dưỡng thiết bị trao đổi nhiệt	Thông số cơ bản: - Vật liệu chính: thép không gỉ hoặc đồng - Công suất: $\geq 1 \text{ kW}$ - Lưu lượng: $\geq 0,5 \text{ m}^3/\text{giờ}$ - Diện tích bề mặt trao đổi nhiệt: $\geq 0,5 \text{ m}^2$
2	Lò hơi <sup>(*)</sup>	Bộ	01	Dùng để thực tập các qui trình sửa chữa, bảo dưỡng.	Thông số kỹ thuật: - Vật liệu chính: thép không gỉ - Công suất: $\geq 250 \text{ kg hơi/giờ}$ - Nhiên liệu tiêu thụ: $\geq 15 \text{ kg DO/giờ}$ - Áp suất: $\geq 1,5 \text{ atm}$
3	Máy nén khí	Bộ	01	Dùng để vệ sinh sau khi tháo lắp sửa chữa	Công suất: $\geq 1 \text{ Hp}$ Lưu lượng khí: $\geq 0,08 \text{ m}^3/\text{phút}$
4	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	01	Sử dụng để tháo, lắp, sửa chữa thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa	Chiếc	01		Khối lượng: $\geq 3 \text{ kg}$
	Clê miệng	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(6\div 36) \text{ mm}$
	Clê đầu vòng	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(6\div 36) \text{ mm}$
	Mỏ lét	Bộ	01		Kích thước điều chỉnh $(0\div 52) \text{ mm}$
	Tuýp	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(4\div 32) \text{ mm}$
	Tuýp khẩu	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(4\div 32) \text{ mm}$
	Khẩu	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(4\div 32) \text{ mm}$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	<i>Tuốc nơ vít</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	<i>Lục giác</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Kích thước: (1,5 ÷ 10) mm</i>
5	Khay đựng dụng cụ cơ khí	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ tháo, lắp sửa chữa các chi tiết	Kích thước: $\geq (270 \times 455 \times 120)$ mm
6	Ê tô	Chiếc	03	Dùng để kẹp chặt phục vụ cho việc sửa chữa	Độ mở của ngàm: $\leq 120$ mm
7	Khối D	Chiếc	01	Sử dụng để gá đỡ chi tiết	Kích thước: $\geq (100 \times 100 \times 120)$ mm
8	Khối V	Bộ	01		Kích thước: $\geq (75 \times 35 \times 30)$ mm

### 3.7. Xưởng thực hành Thiết bị quay

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy nén khí trực vít	Bộ	01	Dùng để thực hành, thực tập sửa chữa bảo dưỡng máy nén và cấp khí nén	- Công suất máy nén: $\geq 3,5$ kW - Lưu lượng khí: $\geq 200$ lít/phút
2	Bơm bánh răng đầu rời	Bộ	01	Dùng để thực hành, thực tập sửa chữa, bảo dưỡng về hệ thống bơm	- Truyền động bằng trục - Lưu lượng: $\geq 2$ m <sup>3</sup> /giờ
3	Bơm ly tâm đầu rời	Bộ	01	Dùng để thực hành, thực tập sửa chữa, bảo dưỡng về hệ thống bơm	- Truyền động bằng trục - Lưu lượng: $\geq 2$ m <sup>3</sup> /giờ
4	Máy nén khí pitton	Bộ	01	Dùng để thực hành, thực tập sửa chữa bảo dưỡng máy nén và cấp khí nén	- Công suất máy nén: $\geq 0,75$ kW - Lưu lượng khí: $\geq 75$ lít/phút
5	Tua bin	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo các phần tử phần động của tua bin và phương pháp kiểm tra, bảo dưỡng rô to	Kích thước phù hợp với giảng dạy Công suất cánh tua bin: $\geq 1100$ W
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô hình rô to hỗn hợp	Chiếc	01		
	Cánh tua bin	Bộ	02		
	Ổng phun	Chiếc	01		
	Bộ chèn cơ khí	Chiếc	01		
	Ổ đỡ trục	Chiếc	01		
	Ổ chặn trục	Chiếc	01		
	Van an toàn	Chiếc	01		
	Bình ngưng hơi	Bộ	01		
6	Quạt cấp khí	Bộ	02	Dùng để thực hành, thực tập, tháo lắp sửa chữa bảo dưỡng thiết bị	Công suất quạt cấp khí: $\geq 2$ kW



STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Máy cân chỉnh đồng trục	Bộ	01	Dùng để thực hành tháo lắp, sửa chữa thiết bị quay	- Khoảng cách đo $(0,07 \div 4)$ m - Độ sai số khi đo: $<0,5\% \pm 5 \mu\text{m}$ - Đường kính trục: $(20 \div 50)$ mm
8	Máy nén khí	Bộ	1	Dùng để vệ sinh sau khi tháo lắp sửa chữa	Công suất: $\geq 1$ Hp Lưu lượng khí: $\geq 0,08\text{m}^3/\text{phút}$
9	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước: $\geq (600 \times 400 \times 800)$ mm
10	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	01	Sử dụng để tháo, lắp, sửa chữa thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa	Chiếc	01		Khối lượng: $\geq 3$ kg
	Clê miệng	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(6 \div 36)$ mm
	Clê đầu vòng	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(6 \div 36)$ mm
	Mỏ lét	Bộ	01		Kích thước điều chỉnh $(0 \div 52)$ mm
	Tuýp	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(4 \div 32)$ mm
	Tuýp khâu	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(4 \div 32)$ mm
	Khẩu	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(4 \div 32)$ mm
	Tuốc nơ vít	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Lục giác	Bộ	01		Kích thước: $(1,5 \div 10)$ mm
11	Kích răng	Chiếc	1	Dùng để hỗ trợ tháo lắp các chi tiết của tua bin	- Tải trọng nâng: $\geq 500$ kg - Chiều cao nâng: $\geq 400$ mm
12	Kích vít	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ tháo lắp các chi tiết của tua bin	- Tải trọng nâng: $\geq 500$ kg Chiều cao nâng: $\geq 250$ mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Kích thủy lực	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ tháo lắp các chi tiết của tua bin	- Tải trọng nâng: $\geq 500$ kg - Chiều cao nâng: $\geq 200$ mm
14	Kích bàn	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ tháo lắp các chi tiết của tua bin	- Tải trọng nâng: $\geq 1000$ kg - Chiều cao nâng: $\geq 300$ mm
15	Khay đựng dụng cụ cơ khí	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ tháo, lắp sửa chữa các chi tiết	Kích thước: $\geq (270 \times 455 \times 120)$ mm
16	Súng bơm mỡ	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành, sửa chữa bảo dưỡng thiết bị	Dung tích ống bơm: $\geq 300$ ml
17	Ê tô	Chiếc	03	Dùng để kẹp chặt phục vụ cho việc sửa chữa	Độ mở của ngàm: $\leq 120$ mm
18	Khối D	Chiếc	01	Sử dụng để gá đỡ chi tiết	Kích thước: $\geq (100 \times 100 \times 120)$ mm
19	Khối V	Bộ	01		Kích thước: $\geq (75 \times 35 \times 30)$ mm
20	Hồ sơ kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn đọc hiểu bản vẽ kỹ thuật	Bản vẽ kỹ thuật phù hợp yêu cầu đào tạo
21	Bảng quy trình tháo lắp, sửa chữa	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn quy trình tháo lắp, sửa chữa	Kích thước phù hợp giảng dạy, đảm bảo đúng quy trình theo quy định

### 3.8. Xưởng thực hành thiết bị tĩnh

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Hệ thống vận chuyển và lưu trữ	Bộ	01	Dùng để giảng dạy kiểm tra, sửa chữa, bảo dưỡng các thiết bị vận chuyển lưu trữ dầu khí	Thông số kỹ thuật chi tiết như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Bơm	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra, sửa chữa, bảo dưỡng van	Lưu lượng: $\geq 1 \text{ m}^3/\text{giờ}$
	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra, sửa chữa, bảo dưỡng van	- Công suất máy nén $\geq 1\text{HP}$ - Lưu lượng khí: $\geq 75 \text{ lít/phút}$
	Đồng hồ đo lưu lượng	Chiếc	03	Dùng để kiểm tra, sửa chữa, bảo dưỡng van	Kích thước: $\geq \text{DN}25$ Lưu lượng: $\geq 0,0001 \text{ m}^3$
	Bồn chứa dầu	Chiếc	01	Dùng để tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thực hành tháo lắp, sửa chữa bảo dưỡng bồn	Bồn chứa bằng thép Thể tích bồn chứa: $\geq 1 \text{ m}^3$
	Đường ống	Chiếc	01	Dùng để truyền dẫn lưu chất, kiểm tra, sửa chữa bảo dưỡng đường ống, van và hệ thống bồn bể	Vật liệu ống thép, Chiều dài: $\geq 3 \text{ m}$ , Đường kính: $\geq 1 \text{ inch}$
	Mặt bích	Bộ	01	Dùng để kiểm tra, sửa chữa, bảo dưỡng đường ống	Kích thước: $\geq \text{DN}25$
	Đồng hồ đo áp suất	Bộ	01	Dùng để kiểm tra, sửa chữa, bảo dưỡng đường ống, bồn chứa	Dải đo: $(0 \div 10) \text{ Mpa}$ Độ chính xác: $\pm 3\%$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đồng hồ đo mức	Bộ	01	Dùng để kiểm tra, sửa chữa, bảo dưỡng đường ống, bồn chứa	Khoảng cách đo : (0,1 ÷ 2) m Độ chính xác: ± 15 mm
2	Máy nén khí	Bộ	01	Dùng để vệ sinh sau khi tháo lắp sửa chữa	Công suất: $\geq 1$ Hp Lưu lượng khí: $\geq 0,08\text{m}^3/\text{phút}$
3	Dụng cụ đo, kiểm tra cơ khí	Bộ	03	Dùng để giới thiệu cấu tạo và thực hành đo, kiểm tra	Theo thông số kỹ thuật chi tiết như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước cặp cơ khí	Chiếc	01		- Phạm vi đo: $\leq 100\text{ mm}$ - Độ chính xác: 0,02
	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm
	Pan me đo ngoài	Chiếc	01		- Phạm vi đo: $\leq 100\text{ mm}$ - Độ chính xác: 0,01
	Pan me đo trong	Chiếc	01		- Phạm vi đo : $\leq 100\text{ mm}$ - Độ chính xác: 0,01
	Pan me đo sâu	Chiếc	01		- Phạm vi đo: $\leq 50\text{ mm}$ - Độ chính xác: 0,01
	Thước lá	Chiếc	01		Chiều dài: (300 ÷ 1000) mm
	Thước cuộn thép	Chiếc	01		Chiều dài: (2000 ÷ 7500) mm
	Thước đo cao độ	Chiếc	01		Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm
	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	01		Chiều dài lá thước: $\geq 150\text{ mm}$
	Ke góc	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ so	Bộ	01		Phạm vi đo: (0 ÷ 180) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Bộ dụng cụ kiểm tra bồn bể	Bộ	01	Dùng để kiểm tra tình trạng hoạt động của bồn bể	Bộ dụng cụ đo bao gồm thiết bị đo mức và áp suất
5	Máy siêu âm cầm tay	Bộ	01	Dùng để kiểm tra các chi tiết cơ khí	Độ chính xác: $\pm 1\%$ Đường kính ống: $\geq 15 \text{ mm}$
6	Bộ dụng cụ thử kín	Bộ	01	Dùng để thực hành kiểm tra đường ống	Loại phù hợp kiểm tra đường ống có đường kính $\geq 1 \text{ inch}$
7	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	01	Sử dụng để tháo, lắp, sửa chữa thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa	Chiếc	01		Khối lượng: $\geq 3 \text{ kg}$
	Clê miệng	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(6 \div 36) \text{ mm}$
	Clê đầu vòng	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(6 \div 36) \text{ mm}$
	Mỏ lết	Bộ	01		Kích thước điều chỉnh $(0 \div 52) \text{ mm}$
	Tuýp	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(4 \div 32) \text{ mm}$
	Tuýp khâu	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(4 \div 32) \text{ mm}$
	Khẩu	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(4 \div 32) \text{ mm}$
	Tuốc nơ vít	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Lục giác	Bộ	01		Kích thước: $(1,5 \div 10) \text{ mm}$
8	Van cầu	Chiếc	05	Dùng để tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động. Thực hiện các thao tác tháo lắp, sửa chữa, bảo dưỡng van	Kích thước van tối thiểu $\geq \text{DN}25$
9	Van bi	Chiếc	05	Dùng để tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động. Thực hiện các thao	Kích thước van: $\geq \text{DN}25$
10	Van một chiều	Chiếc	05		Kích thước van: $\geq \text{DN}25$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Van bướm	Chiếc	05	tác tháo lắp, sửa chữa, bảo dưỡng van	Kích thước van: $\geq \text{DN}25$
12	Van cửa	Chiếc	05		Kích thước van: $\geq \text{DN}25$
13	Van an toàn	Chiếc	05		Kích thước van: $\geq \text{DN}25$
14	Van điều khiển	Chiếc	05		Kích thước van: $\geq \text{DN}25$
15	Van kim	Chiếc	05		Kích thước van: $\geq \text{DN}25$
16	Van màng	Chiếc	05		Kích thước van: $\geq \text{DN}25$
17	Bộ khay đựng dụng cụ cơ khí	Bộ	1	Dùng để hỗ trợ tháo, lắp sửa chữa các chi tiết	Kích thước tối thiểu 270 x 455 x 120 mm
18	Máy nong	Chiếc	01	Dùng để sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị trao đổi nhiệt	Đường kính ngoài ống kim loại: $\leq 2^{1/4}$ inches Tốc độ quay: $\geq 130$ vòng/phút
19	Ê tô	Chiếc	03	Dùng để kẹp chặt phục vụ cho việc sửa chữa	Độ mở của ngàm: $\leq 120$ mm
20	Khối D	Chiếc	01	Sử dụng để gá đỡ chi tiết	Kích thước: $\geq (100 \times 100 \times 120)$ mm
21	Khối V	Bộ	01		Kích thước: $\geq (75 \times 35 \times 30)$ mm
22	Hồ sơ kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn đọc hiểu bản vẽ kỹ thuật	Bản vẽ kỹ thuật phù hợp yêu cầu đào tạo
23	Bảng quy trình tháo lắp, sửa chữa	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn quy trình tháo lắp, sửa chữa	Kích thước phù hợp giảng dạy, đảm bảo đúng quy trình theo quy định

### 3.9. Xưởng thực hành Thiết bị đo lường - điều khiển

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Hệ thống điều khiển DCS	Bộ	01	Dùng để thực hành, thực tập sửa chữa, bảo dưỡng về hệ thống điều khiển DCS	Phù hợp với điều kiện thực tế
2	Thiết bị đo nhiệt độ	Bộ	03	Dùng để thực hành, thực tập sửa chữa, bảo dưỡng về thiết bị đo nhiệt độ	Phù hợp với điều kiện thực tế
3	Thiết bị đo áp suất	Bộ	03	Dùng để thực hành, thực tập sửa chữa, bảo dưỡng về thiết bị đo áp suất	Phù hợp với điều kiện thực tế
4	Thiết bị đo lưu lượng	Bộ	03	Dùng để thực hành, thực tập sửa chữa, bảo dưỡng về thiết bị đo lưu lượng	Phù hợp với điều kiện thực tế
5	Thiết bị đo mức chất lỏng	Bộ	03	Dùng để thực hành, thực tập sửa chữa, bảo dưỡng về thiết bị đo mức chất lỏng	Phù hợp với điều kiện thực tế
6	Thiết bị đo nồng độ	Bộ	03	Dùng để thực hành, thực tập sửa chữa, bảo dưỡng về thiết bị đo nồng độ	Phù hợp với điều kiện thực tế
7	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	01	Sử dụng để tháo, lắp, sửa chữa thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa	Chiếc	01		Khối lượng: $\geq 3$ kg
	Clê miệng	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(6 \div 36)$ mm
	Clê đầu vòng	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(6 \div 36)$ mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỏ lết	Bộ	01		Kích thước điều chỉnh $(0 \div 52) \text{ mm}$
	Tuýp	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(4 \div 32) \text{ mm}$
	Tuýp khâu	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(4 \div 32) \text{ mm}$
	Khẩu	Bộ	01		Đầy đủ kích thước từ $(4 \div 32) \text{ mm}$
	Tuốc nơ vít	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Lục giác	Bộ	01		Kích thước: $(1,5 \div 10) \text{ mm}$
8	Bộ dụng cụ cầm tay và thiết bị đo lường ngành điện	Bộ	01	Dùng để đo lường các thông số điện của thiết bị đo và điều khiển	Đầy đủ các thông số và dải hoạt động của thiết bị
9	Bộ dụng cụ kiểm tra và hiệu chuẩn các thiết bị đo lường	Bộ	01	Dùng để kiểm tra và hiệu chuẩn các thiết bị đo lường	Đầy đủ các thông số và dải hoạt động của thiết bị
10	Bộ dụng cụ kiểm tra và hiệu chuẩn các thiết bị điều khiển	Bộ	01	Dùng để kiểm tra và hiệu chuẩn các thiết bị điều khiển	Đầy đủ các thông số và dải hoạt động của thiết bị