

**Phụ lục 7b**

**DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU  
NGHỀ: LẮP ĐẶT ĐƯỜNG DÂY TẢI ĐIỆN VÀ TRẠM BIẾN ÁP  
CÓ ĐIỆN ÁP TỪ 220KV TRỞ LÊN**

*(Ban hành kèm theo Thông tư số 26/2019/TT- BLĐTBXH ngày 25/12/2019  
của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*

**Tên nghề: Lắp đặt đường dây tải điện và trạm biến áp  
có điện áp từ 220kV trở lên**

**Mã nghề: 6520243**

**Trình độ đào tạo: Cao đẳng**

**Năm 2019**

**MỤC LỤC**

	<b>Trang</b>
<b>A. Phần thuyết minh</b>	2
<b>B. Nội dung của danh mục</b>	3
<b>1. Danh sách các phòng chức năng</b>	3
<b>2. Mô tả các phòng chức năng</b>	3
<b>3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng</b>	6
3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở	6
3.2. Phòng thực hành máy vi tính	10
3.3. Phòng ngoại ngữ	11
3.4. Phòng gia công cơ khí	12
3.5. Phòng thực tập điện cơ bản	15
3.6. Phòng lắp đặt đường dây	18
3.7. Phòng lắp đặt trạm biến áp	24
3.8. Phòng lắp đặt nhị thứ	29

## A. PHÂN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Lắp đặt đường dây tải điện và trạm biến áp có điện áp từ 220kV trở lên 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 Lắp đặt đường dây tải điện và trạm biến áp có điện áp từ 220kV trở lên trình độ cao đẳng.

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của nghề Lắp đặt đường dây tải điện và trạm biến áp có điện áp từ 220kV trở lên trình độ cao đẳng.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Lắp đặt đường dây tải điện và trạm biến áp có điện áp từ 220kV trở lên 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 nghề Lắp đặt đường dây tải điện và trạm biến áp có điện áp từ 220kV trở lên 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 nghề Lắp đặt đường dây tải điện và trạm biến áp có điện áp từ 220kV trở lên trình độ cao đẳng, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

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

## **B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC**

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

Các thiết bị đào tạo nghề Lắp đặt đường dây tải điện và trạm biến áp có điện áp từ 220kV trở lên trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

- (1) Phòng học kỹ thuật cơ sở
- (2) Phòng Tin học
- (3) Phòng ngoại ngữ
- (4) Phòng gia công cơ khí
- (5) Phòng thực tập điện cơ bản
- (6) Phòng lắp đặt đường dây
- (7) Phòng lắp đặt trạm biến áp
- (8) Phòng lắp đặt nhị thứ

### **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 18 sinh viên.

- (2) Phòng tin học

Phòng tin học 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 gia công cơ khí

Phòng gia công cơ khí là phòng dùng để dạy và học gia công cơ khí, những đặc điểm, tính năng kỹ thuật của một số thiết bị và công cụ như: máy khoan, dũa, đục, cưa, các loại thước đo; phương pháp sử dụng một số thiết bị và công cụ như: máy khoan, dũa, đục, cưa, các loại thước đo; Gia công hoàn thiện một sản phẩm cơ khí đơn giản phục vụ công tác lắp đặt trạm, đường dây tải điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

#### (5) Phòng thực tập điện cơ bản

Phòng thực tập điện cơ bản là phòng dùng để dạy và học thực tập điện cơ bản, vẽ, đọc sơ đồ nguyên lý, sơ đồ đi dây, thực tập đấu dây mạch điện cơ bản. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

#### (6) Phòng lắp đặt đường dây

Phòng lắp đặt đường dây là phòng dùng để dạy và học lắp đặt đường dây tải điện có điện áp từ 220kV trở lên: Dụng cụ điện, rải dây, căng dây lấy độ võng, lắp đặt phụ kiện cho đường dây. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

#### (7) Phòng lắp đặt trạm biến áp

Phòng lắp đặt trạm biến áp là phòng dùng để dạy và học lắp đặt trạm biến áp có điện áp từ 220kV trở lên. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

#### (8) Phòng lắp đặt nhị thứ

Phòng lắp đặt nhị thứ là phòng dùng để dạy và học lắp đặt nhị thứ TBA 220kV: ký hiệu, vị trí lắp đặt của các thiết bị trong các tủ nhị thứ, quy trình kéo, rải, các tiêu chuẩn kỹ thuật khi kéo, rải cáp lực và cáp điều khiển, cáp chiếu sáng, quy trình kéo rải, các tiêu chuẩn kỹ thuật khi kéo, rải dây cáp quang, các bước, yêu cầu kỹ thuật hàn cáp quang, lắp đặt, đấu nối các tủ bảng nhị thứ đúng bản vẽ thiết kế, đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật, kéo, rải, đấu nối cáp lực và cáp điều khiển, cáp

chiếu sáng, cáp quang vào đúng vị trí thiết kế, đúng yêu cầu kỹ thuật, căng dây lấy độ võng cáp theo đúng tiêu chuẩn, hàn cáp quang đảm bảo tín hiệu tốt, không suy hao, đúng yêu cầu kỹ thuật. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 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 của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Màn chiếu: $\geq 1800 \times 1800$ mm - Cường độ sáng: $\geq 2500$ ANSI lumens
2	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng làm thiết bị phục vụ in ấn cho tất cả các công việc tại phòng chức năng này	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Mẫu vật liệu kim loại và hợp kim (Gang, lá thép kỹ thuật điện, đồng, nhôm, Vonfram, kẽm, thiếc...)	Bộ	01	Sử dụng để nhận biết các loại vật liệu kim loại và hợp kim	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Mẫu vật liệu cách điện thể lỏng (Dầu máy biến áp, sơn cách điện...)	Bộ	01	Sử dụng để nhận biết các vật liệu cách điện thể lỏng thông dụng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Mẫu vật liệu cách điện thể rắn (Thủy tinh, sứ, mi ca, cao su, composite...)	Bộ	01	Sử dụng để nhận biết các vật liệu cách điện thể rắn thông dụng	Loại thông dụng trên thị trường
7	Mẫu khí SF <sub>6</sub> (Êlêgaz)	Kg	01	Sử dụng để nhận biết vật liệu cách điện thể khí thông dụng	Loại thông dụng trên thị trường
8	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	02	Sử dụng để thuyết trình về mạch điện một chiều	- Kích thước: $\geq 120 \times 60 \times 75$ (cm) - Điện áp nguồn: (6 ÷ 24) V
	Mỗi bộ bao gồm: <i>Khung giá thiết</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Bảng kim loại sơn</i>

	<i>bị</i>				<p>tĩnh điện</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dài <math>\geq 700</math> mm</li> <li>- Rộng <math>\geq 500</math> mm</li> <li>- Cao <math>\geq 200</math> mm</li> </ul>	
	Mô đun nguồn	Bộ	01		<p>Điện áp vào: 220/380 V</p> <p>Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400) V</p>	
	Đồng hồ $\cos\varphi$	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm	
	Đồng hồ tần số	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm	
	Đồng hồ Ampe mét AC	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm	
	Đồng hồ Vôn mét AC	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm	
	Oát mét một pha	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm	
	Khóa chuyển mạch áp	Chiếc	01		Dòng điện: $\geq 16A$	
	Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)	Bộ	01		Thông số phù hợp với bài thí nghiệm	
	Bộ dây nối, giắc cắm	Bộ	02		Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm	
9	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	02	Sử dụng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện xoay chiều 1 pha, 3 pha thuộc môn học kỹ thuật điện		
	Mỗi bộ bao gồm:					Bảng kim loại sơn tĩnh điện
	Khung gá thiết bị	Chiếc	01		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dài <math>\geq 700</math> mm</li> <li>- Rộng <math>\geq 500</math> mm</li> <li>- Cao <math>\geq 200</math> mm</li> </ul>	
	Mô đun nguồn	Bộ	01		Điện áp vào:	

					220/380 V Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400) V
	Đồng hồ $\cos\varphi$	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Đồng hồ tần số	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Đồng hồ Ampe mét AC	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Đồng hồ Vôn mét AC	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Oát mét một pha	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Khóa chuyển mạch áp	Chiếc	01		Dòng điện: $\geq 16 A$
	Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)	Bộ	01		Thông số phù hợp với bài thí nghiệm
	Bộ dây nối, giắc cắm	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm
10	Mô hình cơ cấu truyền chuyển động quay	Bộ	01	Dùng để đào tạo cơ kỹ thuật	Loại thông dụng trên thị trường
11	Mô hình máy biến áp	Bộ	01	Dùng để giới thiệu máy biến áp	Đầy đủ các chi tiết
12	Mô hình máy phát điện một chiều	Bộ	01	Dùng để giới thiệu máy phát 1 chiều	Công suất: $\geq 1 kW$
13	Mô hình động cơ không đồng bộ 1 pha	Bộ	01	Dùng để giới thiệu động cơ không đồng bộ 1 pha	- Công suất: $\geq 1 kW$ - Cắt bỏ: $1/2 \div 1/4$ vỏ stato
14	Mô hình động cơ không đồng bộ 3 pha	Bộ	01	Dùng để giới thiệu động cơ không đồng bộ 3 pha	- Công suất: $\geq 0,5 kW$ - Cắt bỏ: $1/2 \div 1/4$ vỏ stato

15	Bàn, ghế vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Sử dụng để hướng dẫn, thực hành vẽ kỹ thuật	- Kích thước mặt bàn: $\geq$ khổ A3 - Mặt bàn điều chỉnh được độ nghiêng
16	Dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Sử dụng trong quá trình thực hành vẽ	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Thước kẻ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Thước chữ T</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Hộp compa</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Êke</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Thước đo độ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Thước lỗ tròn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Thước lỗ Ellipse</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
<i>Thước nối đường cong</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			

### 3.2. Phòng thực hành máy vi tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	11	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng;	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	- 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	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
4	Bộ phần mềm phong chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng

### 3.3. Phòng ngoại ngữ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn điều khiển	Chiếc	01		Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Có khả năng mở rộng kết nối.
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều.
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01		Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi
5	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 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
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.

### 3.4. Phòng gia công 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 chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Màn chiếu: ≥ (1800x1800) mm Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
2	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành khoan, tạo lỗ có đường kính nhỏ, vật nhỏ trên kim loại	Đường kính lỗ khoan: ≤ 14 mm
4	Máy mài hai đá	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành mài, sửa chi tiết gia công	Đường kính đá mài: ≤ 450 mm
5	Máy hàn điện hồ quang	Chiếc	02	Sử dụng để thực hành hàn kim loại	Dòng điện hàn: ≥ 50 A
6	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng để thực hành mài	Công suất: ≥ 500 W
7	Bộ trang bị bảo hộ lao động	Bộ	05	Sử dụng để trang bị bảo hộ lao động trong quá trình thực hành gia công cơ khí	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Mũ bảo hộ	Chiếc	01		
	Giày bảo hộ	Đôi	01		
	Găng tay	Đôi	01		
	Khẩu trang	Chiếc	01		
	Kính bảo hộ	Chiếc	01		
Ủng	Đôi	01			
8	Bộ bảo hộ nghề hàn	Bộ	02	Sử dụng để bảo hộ trong quá trình thực tập hàn	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Kính hàn	Chiếc	01		

	<i>Mặt nạ hàn đội đầu</i>	Chiếc	01		
	<i>Găng tay da bảo hộ hàn</i>	Chiếc	01		
	<i>Ủng da chống cháy</i>	Chiếc	01		
9	Bộ dụng cụ đo, kiểm tra cơ khí	Bộ	05	Sử dụng để thực hành đo chiều dài, rộng, chiều dày, đường kính, chiều sâu của các chi tiết	
	<i>Thước cặp</i>	Chiếc	01		Cấp chính xác: $\leq 0,1 \text{ mm}$
	<i>Pan me</i>	Chiếc	01		Cấp chính xác: $\leq 0,1 \text{ mm}$
	<i>Ê ke vuông</i>	Chiếc	01		- Vật liệu chế tạo bằng thép. - Chiều dài: $\geq 200 \text{ mm}$
	<i>Com pa vanh</i>	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Thước lá</i>	Chiếc	01		Chiều dài: $\geq 300 \text{ mm}$
	<i>Thước rút</i>	Chiếc	01		Chiều dài: $\geq 3000 \text{ mm}$
	<i>Thước nivo</i>	Chiếc	01		Chiều dài: $\geq 300 \text{ cm}$
	<i>Thước cuộn</i>	Chiếc	01		Chiều dài: $\geq 30 \text{ m}$
10	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	10	Sử dụng để thực hành gia công các chi tiết cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	<i>Cờ lê</i>	Bộ	01		Kích thước: (0 ÷ 36) mm
	<i>Mỏ lét</i>	Chiếc	01		Chiều dài: (250 ÷ 300) mm
	<i>Cưa sắt</i>	Chiếc	01		Chiều dài lưỡi cưa: (250 ÷ 400) mm
	<i>Đe sắt</i>	Chiếc	01		Khối lượng: (50 ÷ 75) kg
	<i>Kéo cắt tôn</i>	Chiếc	01		Cắt được tôn dày: $\geq 3 \text{ mm}$
<i>Đục bằng</i>	Chiếc	01	Chiều dài:		

					$(120 \div 150) \text{ mm}$
	<i>Đục nhọn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Chiều dài:</i> $(120 \div 150) \text{ mm}$
	<i>Đột</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Loại thông dụng</i> <i>trên thị trường</i>
	<i>Dũa dẹt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Chiều dài:</i> $(200 \div 300) \text{ mm}$
	<i>Dũa tròn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Dũa tam giác</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Chiều dài:</i> $(200 \div 400) \text{ mm}$
	<i>Dũa lòng mo</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Dụng cụ gia công ren</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>		
11	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			<i>Sử dụng để thực hành tạo ren lỗ và trục</i>	<i>Đường kính ren gia công <math>\leq M12</math></i>
	<i>Tay quay- Bàn ren</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Tay quay- taro</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Dụng cụ vạch dầu</i>	<i>Bộ</i>	<i>02</i>		
12	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			<i>Sử dụng để thực hành vạch dầu, chấm dầu, định vị các chi tiết</i>	<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	<i>Mũi vạch dầu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>05</i>		
	<i>Mũi chấm dầu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>05</i>		
	<i>Đài vạch</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Khởi D</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Khởi V</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Bàn máp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
13	<i>Bàn nguội</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>	<i>Sử dụng để thực hành kẹp giữ phôi khi gia công</i>	<i>Kích thước:</i> $(700 \times 800) \text{ mm}$

### 3.5. Phòng thực tập điện cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sur phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Màn chiếu: ≥ 1800x1800 mm Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
2	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Bộ khí cụ điện đóng cắt và bảo vệ hạ áp	Bộ	03	Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch điện	Loại thông dụng
	Mỗi bộ bao gồm:			Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch điện thuộc môn học điện cơ bản	
	Cầu dao 1 pha	Chiếc	01		Dòng điện: ≥ 10 A
	Cầu dao 3 pha	Chiếc	01		Dòng điện: ≥ 20 A
	Cầu chì	Chiếc	01		Dòng điện: ≥ 10 A
	Áp tô mát 1 pha 2 cực	Chiếc	01		Dòng điện: ≥ 10 A
	Áp tô mát 3 pha	Chiếc	01		Dòng điện: ≥ 20 A
Áp tô mát chống dòng rò	Chiếc	01	Dòng điện: ≥ 16 A Dòng rò ≥ 25 mA		
4	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành tháo lắp, bảo dưỡng động cơ 3 pha, lắp mạch điện	Công suất: ≥ 1 kW
5	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành tháo lắp, bảo dưỡng động cơ 1 pha, lắp mạch điện	Công suất: ≥ 1 kW
6	Bộ thiết bị chiếu sáng	Bộ	05	Sử dụng để thực hành lắp mạch điện trong môn học điện cơ bản	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đèn sợi đốt	Bộ	01		Công suất:

					$\geq 16 W$
	<i>Đèn huỳnh quang</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Công suất:</i> $\geq 16 W$
	<i>Đèn halogen</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Công suất:</i> $\geq 150 W$
	<i>Đèn cao áp thủy ngân</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Công suất:</i> $\geq 150 W$
7	Bàn thực hành đa năng	Bộ	03	Sử dụng để thực hành lắp mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
8	Máy biến áp đo lường	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch đo dòng điện gián tiếp	Loại thông dụng trên thị trường
9	Oát mét	Chiếc	02	Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch đo công suất	Công suất: $\leq 100 W$
10	Mê gôm mét hạ áp	Chiếc	02	Sử dụng để đo điện trở cách điện hạ áp	Điện áp thử: $\leq 1000 V$
11	Máy đo điện trở tiếp xúc	Chiếc	02	Sử dụng để đo điện trở tiếp xúc	Phạm vi đo: ( $1\mu\Omega \div 300 m\Omega$ )
12	Đồng hồ đo điện trở đất (Têrô mét)	Chiếc	02	Sử dụng để đo điện trở nối đất	Phạm vi đo: ( $0 \div 5000$ ) $\Omega$
13	Mê gôm mét	Chiếc	02	Sử dụng để đo điện trở cách điện hạ áp, trung áp	Điện áp thử: $\geq 500V$
14	Cầu đo điện trở 1 chiều	Chiếc	02	Sử dụng để đo điện trở một chiều cuộn dây	Phạm vi đo: ai ( $20,0 \dots 199,9$ ) $m\Omega$ / $0,1 m\Omega$ (Dòng điện thử 1 A)
15	Thiết bị chụp sóng máy cắt	Chiếc	01	Sử dụng để thí nghiệm máy cắt điện	- Điện áp nguồn cấp: ( $100 \div 250$ )V - Chụp các chu trình: Đóng, Cắt, Đóng - Cắt, Cắt - Đóng, Cắt - Đóng - Cắt. - Số kênh đầu vào tiếp điểm: $\geq 3$ - Điện áp thao

					tác: (0÷250) VAC/DC - Dòng điện thao tác: (0÷50)A
16	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	03	Sử dụng để trang bị cho sinh viên khi thực tập	
	Mỗi bộ gồm:				
	<i>Tuốc nơ vít 2 cách</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Chiều dài: ≥ 200 mm</i>
	<i>Tuốc nơ vít 4 cách</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Chiều dài: ≥ 200mm</i>
	<i>Kìm điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Cách điện ≥ 500V</i>
	<i>Kìm cắt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Cách điện ≥ 500V</i>
	<i>Kìm tuốt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Cách điện ≥ 500V</i>

### 3.6. Phòng lắp đặt đường dây

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Màn chiếu: $\geq 1800 \times 1800$ mm Cường độ sáng: $\geq 2500$ ANSI lumens
2	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Mô hình đường dây 220kV	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng thi công, lắp đặt đường dây trên không cao áp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Số khoảng cột <math>\geq 2</math> (gồm 2 cột néo và cột trung gian)</li> <li>- Số cột thép <math>\geq 3</math></li> <li>- Chiều cao cột <math>\geq 15</math> m</li> <li>- Kích thước mỗi khoảng cột <math>\geq 40</math> m</li> <li>- Phân pha: <math>\geq 2</math> dây trên 1 pha</li> <li>- Dây dẫn tiết diện: <math>\geq 120</math> mm<sup>2</sup></li> <li>- Dây chống sét có tiết diện <math>\geq 50</math> mm<sup>2</sup></li> <li>- Trên các vị trí cột và dây dẫn lắp đầy đủ các phụ kiện như mỏ chống sét, chống rung, khung định vị</li> </ul>
4	Bàn thử tải dây đeo an toàn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thử và đánh giá chất lượng dây an toàn	Khả năng thử tải đến 500 kg
5	Súng siết bu lông	Bộ	01	Dùng để siết bu lông khi lắp đặt thiết bị	Lực xiết: (50÷1000) N.m
6	Xe rùa	Chiếc	01	Dùng để vận chuyển vật tư, thiết bị, dụng cụ	Kích thước: $\geq 915 \times 650 \times 250$

7	Xe cải tiến	Chiếc	01	Dùng để vận chuyển vật tư, thiết bị, dụng cụ	Tải trọng: $\geq 1000$ kg
8	Thanh chính và các thanh liên kết	Bộ	01	Dùng để lắp cột thép	Theo thiết kế trạm biến áp
9	Tời máy	Chiếc	01	Dùng để vận chuyển cột, dựng cột, kéo dây	Tải trọng: $\geq 3$ tấn
10	Tời tay quay	Chiếc	01	Dùng để vận chuyển cột, dựng cột, kéo dây	Tải trọng: $\geq 5000$ kg
11	Cầu tự hành	Chiếc	01	Dùng để vận chuyển cột, dựng cột, kéo dây	Tải trọng: $\geq 3,5$ tấn
12	Máy trộn bê tông	Chiếc	01	Dùng để trộn bê tông móng	Dung tích trộn: $\geq 450$ lít
13	Máy bơm	Chiếc	01	Sử dụng để bơm nước phục vụ công tác làm móng	Công suất: $\geq 375$ W
14	Máy đầm dùi	Chiếc	01	Sử dụng để đầm móng	Công suất: $\geq 750$ W
15	Máy kinh vĩ	Chiếc	01	Sử dụng để đo đạc góc	Độ phóng đại: $\geq 30$ X
16	Máy đo độ võng	Chiếc	01	Sử dụng để lấy độ võng cho đường dây	- Phạm vi đo cao: (3÷23)m - Phạm vi đo ngang: (3÷18) m
17	Máy ép thủy lực	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành ép cốt	Đủ bộ hàm ép: (50 ÷ 400) mm <sup>2</sup>
18	Máy cắt dây thủy lực	Chiếc	01	Sử dụng để cắt dây cáp	- Phạm vi cắt: $\geq 120$ mm - Lực ép: $\geq 10$ tấn
19	Máy đầm bàn	Chiếc	01	Sử dụng để đầm móng	Công suất: $\geq 1000$ W
20	Máy đầm cóc	Chiếc	01	Sử dụng để đầm móng	Lực đầm: $\geq 60$ N m

21	Chuỗi cách điện	Bộ	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt sứ vào cột	- Số lượng: $\geq 12$ bát/chuỗi - Cách điện thủy tinh $\geq 70\text{kN}$ - Đầy đủ phụ kiện
22	Tạ chống rung đường dây	Chiếc	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp tạ chống rung cho đường dây	Trọng lượng: $\geq 6 \text{ Kg}$
23	Khung (kẹp) phân pha	Chiếc	03	Sử dụng để lắp đặt phân pha cho đường dây	Khung nhôm lõi thép: $\geq 2 \text{ pha} \times 400\text{mm}$
24	Vòng đẳng thế	Chiếc	03	Sử dụng để lắp vòng đẳng thế bảo vệ chuỗi sứ	Điện áp: $\geq 220\text{kV}$
25	Bộ đàm cầm tay	Chiếc	03	Dùng để liên lạc khi kéo dây, căng dây ở những khoảng cách xa	Công suất phát: $\geq 5 \text{ W}$
26	Đèn cảnh báo độ cao	Bộ	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đèn cảnh báo độ cao	- Góc chiếu sáng: 360 - Khoảng cách phát hiện: $\geq 600\text{m}$
27	Chống sét van	Bộ	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp chống sét van cho đường dây	- Điện áp: $\geq 220 \text{ kV}$ - Kiểu: Ngoài trời
28	Khóa kẹp dây	Chiếc	03	Dùng để dải dây, căng dây dẫn, dây chống sét	Tiết diện: $\geq 120 \text{ mm}^2$
29	Mỡ ra dây	Chiếc	01	Sử dụng để ra dây cáp	Tải trọng: $\geq 5000 \text{ kg}$
30	Thang	Chiếc	01	Sử dụng để lắp thiết bị trên cao	Chiều dài: $\geq 5\text{m}$
31	Dàn giáo	Bộ	01	Sử dụng để lắp đặt thiết bị trên cao	Chiều cao: $\geq 1.5 \text{ m}$ có đầu nổi
32	Cọc hãm	Chiếc	03	Dùng để đóng cọc, hãm tời và giữ cột trong quá trình thực hành	Thép chữ V Kích thước: $\geq (63 \times 63 \times 6) \text{ mm}$ Chiều dài: $\geq 1400 \text{ mm}$

33	Giá treo pu ly	Chiếc	03	Dùng để treo pu ly khi lắp đặt xà	Tải trọng: ≥ 1500 kg
34	Pu ly	Chiếc	03	Dùng để treo dây dẫn và kéo vật tư thiết bị	Tải trọng: ≥ 1500 kg
35	Đầu cáp thép	Chiếc	03	Dùng để treo pa lăng xích, pu ly, buộc kéo cột	Tiết diện: ≥ 14 mm
36	Đầu cáp lùa	Chiếc	03	Dùng để treo pa lăng xích, pu ly, buộc kéo cột	Tiết diện: ≥ 10 mm <sup>2</sup>
37	Tăng đơ	Chiếc	01	Dùng để căng dây dẫn, lấy độ võng đường dây	Kích thước: ≥ (8 ÷ 24) mm
38	Trụ neo	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp quá trình dựng cột thép	Đường kính: ≥ 100 mm Chiều dài: ≥ 6,5 m
39	Tó	Bộ	01	Dùng để dựng cột và nâng, hạ thiết bị	Chiều dài: ≥ 20 m Tiết diện: ≥ 10 mm
40	Pa lăng xích	Chiếc	01	Dùng để dựng cột và nâng, hạ thiết bị	Tải trọng: ≥ 3000 kg
41	Pa lăng xích lắc tay	Chiếc	01	Dùng để dựng cột và nâng, hạ thiết bị	Tải trọng: ≥ 800 kg
42	Thùng đựng nước	Chiếc	01	Sử dụng để đựng nước khi làm móng	Dung tích: ≥ 50 Lít
43	Bộ cánh xà cột thép đỡ thẳng hoặc néo góc	Bộ	01	Sử dụng để lắp đặt xà cho đường dây	Cột thép ĐZ Điện áp: ≥ 220 kV
44	Bộ chống xoắn, thanh giằng cột thép đỡ thẳng hoặc néo góc	Bộ	01	Sử dụng để lắp đặt cột thép cho đường dây	Cột thép ĐZ Điện áp: ≥ 220 kV
45	Bộ cột thép đỡ thẳng hoặc néo góc	Bộ	01	Sử dụng để lắp đặt cột thép cho đường dây	Cột thép ĐZ Điện áp: ≥ 220 kV

46	Dây chấu	Cuộn	01	Dùng để kéo thiết bị, vật tư lên xuống cột	Chiều dài: $\geq 40$ m Tiết diện: $\geq 10\text{mm}^2$
47	Bu lông	Bộ	03	Sử dụng để bắt xà, cột thép, thiết bị	Đủ các chủng loại theo bản thiết kế
48	Cáp thép	Cuộn	01	Dùng để tời, giữ cột trong quá trình dựng cột, néo xà, cột	Tiết diện: $\geq 10\text{mm}^2$
49	Xô đựng nước	Chiếc	01	Sử dụng để đựng nước khi làm móng	Dung tích $\geq 10$ Lit
50	Dụng cụ đào đất	Bộ	03	Sử dụng để thực hành công việc đào đất trong thi công làm móng cột, móng thiết	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Cuốc bàn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Cuốc chim</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Xẻng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Xà beng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
51	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	06	Dùng để trực quan các dụng cụ an toàn điện cần sử dụng khi thi công lắp đặt đường dây và trạm biến áp.	- Điện áp cách điện: $\geq 220\text{kV}$  <i>Điện áp thử:</i> $(220 \div 380) \text{ V}$  <i>Điện áp thử:</i> $(0,24 \div 275) \text{ KV}$  <i>Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện</i> <i>Điện áp định mức:</i> $\geq 220\text{kV}$  <i>Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện</i> <i>Dây chịu được tải trọng:</i> $\geq 225 \text{ Kg}$
	<i>Găng tay cách điện</i>	<i>Đôi</i>	<i>01</i>		
	<i>Ủng cách điện</i>	<i>Đôi</i>	<i>01</i>		
	<i>Thảm cách điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Bút thử điện hạ áp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Bút thử điện cao áp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Tiếp địa di động hạ áp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Tiếp địa di động cao áp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Bộ biển báo an toàn</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
<i>Dây đeo an toàn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			

52	Dụng cụ đo, kiểm tra cơ khí	Bộ	01	Dùng để kiểm tra độ thẳng bằng của xà đỡ, thanh cái	Chiều dài: (300 ÷ 500) mm	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>			Chiều dài: $\geq 3m$
	<i>Thước rút</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>			Chiều dài: $\geq 30m$
	<i>Thước cuộn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>			Chiều dài: $\geq 300$ mm.
53	Bộ dụng cụ làm cáp	Bộ	03	Sử dụng để làm cáp	Tích hợp lưỡi dao $\geq 12$ điểm	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Dụng cụ cắt vỏ cáp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Dụng cụ bóc lớp bán dẫn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Dụng cụ cắt lớp cách điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
<i>Dụng cụ gọt côn cách điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>				
54	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành thi công đường dây	Độ mở: (6 ÷ 22) mm	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Cờ lê</i>	<i>Bộ</i>	<i>02</i>			Chiều dài: (250 ÷ 300) mm
	<i>Mỏ lét</i>	<i>Chiếc</i>	<i>06</i>			Chiều dài lưỡi cưa: 250 mm ÷ 400 mm
	<i>Cưa sắt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>04</i>			Trọng lượng: $\geq 5$ kg
	<i>Búa tạ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>			

### 3.7. Phòng lắp đặt trạm biến áp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Màn chiếu: ≥ 1800x1800 mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
2	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Mô hình trạm biến áp 220kV (mô hình tĩnh)	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng thi công, lắp đặt trạm biến áp	Đầy đủ thiết bị nhất thứ các phía cao, trung, hạ áp
4	Tủ hợp bộ trung áp	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng thi công, lắp đặt tủ hợp bộ trung áp	<i>Kích thước:</i> ≥ (1200 x 1600 x 550) mm  <i>Điện áp:</i> ≥ 6 kV  - Dòng điện: ≥ 50/5 A - Điện áp: ≥ 6 kV
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Vỏ tủ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Máy cắt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Dao cách ly</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Dao nối đất</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Máy biến dòng điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
5	Hệ thống phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thi công hệ thống phòng cháy, chữa cháy	Trọn bộ, loại thông dụng
6	Mô hình mạch tín hiệu điều khiển trong trạm biến áp 220kV	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thi công hệ thống tín hiệu điều khiển của trạm biến áp	Đầy đủ thiết bị tín hiệu, điều khiển: Rơ le, đồng hồ các loại

7	Chống sét đánh gián tiếp trạm biến áp	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thi công chống sét	Điện áp: $\geq 220\text{kV}$
8	Chống sét đánh trực tiếp trạm biến áp	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thi công chống sét	Điện áp: $\geq 220\text{kV}$
9	Máy biến áp (thực tập tại đơn vị sản xuất)	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt	Điện áp: $\geq 220\text{kV}$ Công suất: $\geq 125\text{ MVA}$
10	Tủ điều khiển tại chỗ máy biến áp (Thực tập tại đơn vị sản xuất)	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt	Trọn bộ theo máy biến áp
11	Hệ thống làm mát (Thực tập tại đơn vị sản xuất)	Hệ thống	01	Sử dụng để thi công hệ thống làm mát	Trọn bộ theo máy biến áp
12	Máy biến điện áp đo lường (TU)	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt TU	Điện áp: $\geq 220/0,1\text{ kV}$
13	Máy biến dòng điện đo lường(TI)	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt TI	- Điện áp: $\geq 220\text{kV}$ - Dòng điện: $\geq 50/5\text{A}$
14	Trạm biến áp tự dùng	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt TBA áp tự dùng	Công suất $\geq 50\text{kVA}$
15	Cầu chì tự rơi	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt SI	Điện áp: $\geq 22\text{kV}$
16	Dao cách ly	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt DCL	- Điện áp: $\geq 220\text{ kV}$ - Đủ phụ kiện, trọn bộ
17	Chống sét van	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt chống sét van	- Điện áp: $\geq 220\text{ kV}$ - Đủ phụ kiện, trọn bộ
18	Máy cắt SF6	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt máy cắt	- Điện áp: $\geq 220\text{ kV}$ - Đủ phụ kiện
19	Kháng điện khô	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt kháng điện khô	Điện áp: $\geq 220\text{ kV}$

20	Kháng điện dầu	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt kháng điện dầu	Điện áp: $\geq 220$ kV
21	Giá đỡ cáp	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt giá đỡ mương cáp	Giá đỡ cáp theo đúng bản vẽ kỹ thuật
22	Hệ thống tụ bù ngang	Bộ	01	Sử dụng hướng dẫn lắp đặt tụ bù	- Điện áp: $\geq 220$ kV - Đủ phụ kiện, trọn bộ
23	Hệ thống tụ bù dọc	Bộ	01	Sử dụng hướng dẫn lắp đặt tụ bù	- Điện áp: $\geq 220$ kV - Đủ phụ kiện, trọn bộ
24	Bộ điện trở phi tuyến (MOV)	Bộ	01	Sử dụng hướng dẫn lắp đặt MOV	- Điện áp: $\geq 220$ kV - Đủ phụ kiện, trọn bộ
25	Bộ dụng cụ làm cáp	Bộ	03	Sử dụng để làm cáp	Tích hợp lưỡi dao: $\geq 12$ điểm
	<i>Dụng cụ cắt vỏ cáp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Dụng cụ bóc lớp bán dẫn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Dụng cụ cắt lớp cách điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Dụng cụ gọt côn cách điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
26	Dụng cụ điện cầm tay	Bộ	09	Sử dụng trong quá trình thực hành thi công thiết bị TBA	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Kìm vụn năng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm ép đầu cốt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Túi đựng dụng cụ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
26	Dụng cụ đo, kiểm tra cơ khí	Bộ	01	Sử dụng để kiểm tra độ thẳng bằng của xà đỡ, thanh cái	Chiều dài: (300 ÷ 500) mm Chiều dài: $\geq 3$ m Chiều dài: $\geq 30$ m Chiều dài: $\geq 300$ mm.
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>		
	<i>Thước rút</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>		
	<i>Thước cuộn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>		
	<i>Thước ni vô</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>		
28	<i>Dụng cụ cơ khí cầm tay</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>	Sử dụng trong quá trình thực hành thi	

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			công trạm biến áp	
	<i>Cờ lê</i>	<i>Bộ</i>	<i>02</i>		<i>Độ mở: (6 ÷ 22) mm</i>
	<i>Mỏ lét</i>	<i>Chiếc</i>	<i>06</i>		<i>Chiều dài: (250 ÷ 300) mm</i>
	<i>Cưa sắt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>04</i>		<i>Chiều dài lưỡi cưa: 250 mm ÷ 400 mm</i>
	<i>Búa tạ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>		<i>Trọng lượng: ≥ 5 kg</i>
29	Kích thủy lực	Bộ	01	Sử dụng để hướng thực hành lắp đặt các thiết bị có trọng lượng lớn	Tải trọng: ≥ 5 tấn
30	Dây đeo an toàn	Chiếc	18	Sử dụng để làm việc trên cao	Dây chịu được tải trọng: ≥ 225 kg

### 3.8. Phòng lắp đặt nhị thứ

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 chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Màn chiếu: ≥ 1800x1800 mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
2	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Tủ điều khiển trung tâm	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn thực hành lắp đặt và đầu nối các thiết bị trong tủ.	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm và phù hợp hệ thống điện
4	Tủ nhị thứ ngoài trời	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn thực hành lắp đặt và đầu nối các thiết bị trong tủ.	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm và phù hợp hệ thống điện
5	Tủ chiếu sáng	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt hệ thống chiếu sáng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm và phù hợp hệ thống điện
6	Tủ bảng điện tự dùng	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt hệ thống tự dùng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm và phù hợp hệ thống điện
7	Tủ chỉnh lưu	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt hệ thống tự dùng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm và phù hợp hệ thống điện

8	Hệ thống ác quy	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt hệ thống một chiều	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm và phù hợp hệ thống điện
9	Aptomát	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt hệ thống một chiều, xoay chiều	Dòng điện: $\geq 50A$
10	Thanh cái trong hệ thống tủ một chiều	Chiếc	03	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt hệ thống một chiều	Tiết diện: $\geq (40 \times 5) \text{ mm}^2$
11	Tủ thanh cái xoay chiều	Chiếc	03	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt hệ thống xoay chiều	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm và phù hợp hệ thống điện
12	Mê gôm mét	Chiếc	01	Sử dụng để đo kiểm tra điện trở cách điện sau khi lắp đặt xong	Điện áp thử: $\geq 500V$
13	Thiết bị đo điện trở một chiều	Chiếc	01	Sử dụng để đo kiểm tra điện trở tiếp xúc sau khi lắp đặt xong	Phạm vi đo: $10\mu\Omega \div 30k\Omega$
14	Máy hàn cáp quang	Bộ	01	Sử dụng để đấu nối hàn cáp quang	Chiều dài sợi quang yêu cầu: $\geq 5 \text{ mm}$ Chế độ hàn và gia nhiệt : $\geq 100$ chế độ hàn, 30 chế độ gia nhiệt
15	Bộ dụng cụ làm cáp	Bộ	03	Sử dụng để làm cáp	<i>Tích hợp lưỡi dao: <math>\geq 12</math> điểm</i>
	<i>Dụng cụ cắt vỏ cáp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Dụng cụ bóc lớp bán dẫn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Dụng cụ cắt lớp cách điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Dụng cụ gạt côn cách điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		

16	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành thi công đường dây	Độ mở: (6 ÷ 22) mm	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	Cờ lê	Bộ	02			
	Mỏ lét	Chiếc	06		Chiều dài: (250 ÷ 300) mm	
17	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	03	Dùng để trang bị cho sinh viên khi thực tập	Chiều dài: ≥ 200 mm	
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>					
	Tuốc nơ vít 2 cách	Chiếc	01			Chiều dài: ≥ 200mm
	Tuốc nơ vít 4 cách	Chiếc	01			Cách điện: ≥ 500 V
	Kìm điện	Chiếc	01			Cách điện: ≥ 500 V
	Kìm cắt	Chiếc	01			Cách điện: ≥ 500 V
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01	Cách điện: ≥ 500 V		
18	Dụng cụ đo, kiểm tra cơ khí	Bộ	01	Dùng để kiểm tra độ thẳng bằng của xà đỡ, thanh cái	Chiều dài: 300 mm ÷ 500 mm	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	Thước lá	Chiếc	02			Chiều dài: ≥ 3m
	Thước rút	Chiếc	02			Chiều dài: ≥ 30m
	Thước cuộn	Chiếc	02			Chiều dài: ≥ 300 mm.
	Thước ni vô	Chiếc	02			