

Phụ lục 4a

**DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGHỀ: VẬN HÀNH NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN**

*(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: Vận hành nhà máy thủy điện

Mã nghề: 5520246

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2019

MỤC LỤC

	Trang
A. Phân thuyết minh	2
B. Nội dung của danh mục	3
1. Danh sách các phòng chức năng	3
2. Mô tả các phòng chức năng	3
3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng	5
3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở	5
3.2. Phòng ngoại ngữ	10
3.3. Phòng thực hành máy vi tính	11
3.4. Phòng thực hành điện và tự động hóa	13
3.5. Phòng thực hành máy điện	20
3.6. Phòng đo lường, điều khiển và bảo vệ	29
3.7. Phòng thiết bị cơ khí thủy công	43
3.8. Phòng hệ thống thiết bị phụ	53

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Vận hành nhà máy thủy điện 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 Vận hành nhà máy thủy điện trình độ trung cấp.

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 Vận hành nhà máy thủy điện trình độ trung cấp.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Vận hành nhà máy thủy điện trình độ trung cấp 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 Vận hành nhà máy thủy điện 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 phục vụ hoạt động dạy và học nghề Vận hành nhà máy thủy điện 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 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 Vận hành nhà máy thủy điện 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 và tự động hóa
- (5) Phòng thực hành máy điện
- (6) Phòng đo lường, điều khiển và bảo vệ
- (7) Phòng thiết bị cơ khí thủy công
- (8) Phòng hệ thống thiết bị phụ

2. Mô tả các phòng chức năng

- (1) Phòng kỹ thuật cơ sở

Phòng học kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học các nội dung lý thuyết và những nội dung thực hành đơn giản của các môn học, mô đun, tín chỉ của nghề. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 học sinh.

- (2) Phòng thực hành máy vi tính

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

- (3) Phòng ngoại ngữ

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

- (4) Phòng thực hành điện và tự động hóa

Phòng thực hành điện và tự động hóa là phòng dùng để giảng dạy các nội dung liên quan đến lập trình thiết bị tự điều khiển tự động hóa, thực hành điện tử, cảm biến và mạng truyền thông công nghiệp. Mô phỏng vận hành và giám sát hệ thống

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

(5) Phòng thực hành máy điện

Phòng thực hành máy điện dùng để giảng dạy về cấu tạo, nguyên lý hoạt động, chứng minh tính thuận nghịch của máy điện và các phương pháp hòa máy điện vào lưới, phương thức chuyển đổi nguồn tự động. Phòng còn sử dụng bảo dưỡng, sửa chữa và vận hành các thiết bị như máy phát điện, máy biến áp lực, động cơ điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(6) Phòng đo lường, điều khiển và bảo vệ

Phòng đo lường, điều khiển và bảo vệ dùng để giảng dạy về cấu tạo, nguyên lý hoạt động, sửa chữa và vận hành các thiết bị như: Hệ thống trạm phân phối, hệ thống điện tự dùng một chiều, hệ thống điện tự dùng xoay chiều, các thiết bị nhử thử trong nhà máy thủy điện, các bộ thí nghiệm về rơ le để bảo vệ máy điện và hệ thống điện. Ngoài ra còn giúp cho người học biết tháo lắp, bảo dưỡng, khắc phục sự cố khi xảy ra. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(7) Phòng thiết bị cơ khí thủy công

Phòng thiết bị cơ khí thủy công dùng để giảng dạy về cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các thiết bị cơ khí thủy công và một số công đoạn vận hành nhà máy, giúp cho người học có được kiến thức kỹ năng cần thiết để thực hiện vận hành nhà máy thủy điện được an toàn, hiệu quả. Ngoài ra còn giúp cho người học thực hiện công việc tháo lắp, bảo dưỡng, khắc phục sự cố khi có hỏng hóc xảy ra. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(8) Phòng hệ thống thiết bị phụ

Phòng hệ thống thiết bị phụ dùng để giảng dạy về cấu tạo, bảo dưỡng, sửa chữa và vận hành các loại máy: Máy nén khí, hệ thống thông gió, bơm nước trang bị cho người học kiến thức, kỹ năng cần thiết của nghề vận hành nhà máy thủy điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

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	01	Dùng để trình chiếu, minh họa các bài giảng.	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm . Cài đặt được phần mềm mô phỏng	
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens Kích thước phòng chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm	
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in ấn tài liệu phục vụ giảng dạy và học tập	Loại thông dụng trên thị trường	
4	Khí cụ điện đóng cắt hạ áp	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình thực hành vẽ		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Công tắc 2 cực</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			<i>Dòng điện: ≤ 10 A</i>
	<i>Công tắc ba cực</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			<i>Dòng điện: ≤ 10 A</i>
	<i>Công tắc 4 cực</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			<i>Dòng điện: ≤ 10 A</i>
	<i>Công tắc sáu cực</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			<i>Dòng điện: ≤ 10 A</i>
	<i>Công tắc xoay</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			<i>Dòng điện: ≤ 10 A</i>
	<i>Cầu dao hai cực</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			<i>Dòng điện: ≤ 40 A</i>
<i>Cầu dao ba cực</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dòng điện: ≤ 40 A</i>			
5	Khí cụ điện điều khiển	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình thực hành vẽ		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Nút nhấn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			<i>Dòng điện: ≤ 10 A</i>
	<i>Khóa điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			<i>Điện áp: ≤ 380 VAC</i>
	<i>Nút cắt khẩn cấp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			<i>Dòng điện: ≤ 10 A</i>
<i>Công tắc tơ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dòng điện: ≥ 10 A</i>			
6	Khí cụ điện bảo vệ	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình thực hành vẽ		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					

	<i>Role nhiệt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Dòng điện: $\geq 6 A$</i>	
	<i>Role điện áp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Dòng điện: $\leq 40 A$</i>	
	<i>Role dòng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Dòng điện: $\leq 40 A$</i>	
	<i>Role trung gian</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Dòng điện: $\leq 10 A$</i>	
	<i>Role thời gian</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Dòng điện: $\leq 10 A$</i>	
	<i>Áptômát 1 pha</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Dòng điện: $\leq 50 A$</i>	
	<i>Áptômát 3 pha</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Dòng điện: $\leq 50 A$</i>	
	<i>Áptômát chống dòng điện rò 1 pha</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Dòng điện $\leq 50 A$</i>	
	<i>Áptômát chống dòng điện rò 3 pha</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Dòng điện bảo vệ: $\leq 50 mA$ thời gian bảo vệ: ≤ 10 giây</i>	
7	Mô hình hệ thống điện chiếu sáng cơ bản	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình thực hành vẽ		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Bộ bóng đèn: Sợi đốt, compact</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Công suất: $\geq 20 W$</i>	
	<i>Bộ đèn huỳnh quang</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Công suất: $\geq 20 W$</i>	
	<i>Bộ đèn thủy ngân cao áp chấn lưu trong</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Công suất: $\geq 200 W$</i>	
	<i>Bộ đèn thủy ngân cao áp chấn lưu ngoài</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Công suất: $\geq 200 W$</i>	
	<i>Bộ đèn halogen</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Công suất: $\geq 500 W$</i>	
	<i>Bộ chuông điện riêng biệt cho dân dụng</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>	
8	Các bộ truyền động cơ khí	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Truyền động bánh ma sát</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Đường kính: $\geq 100 mm$</i>	
	<i>Truyền động đai</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Đường kính: $\geq 100 mm$</i>	

	<i>Truyền động xích</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Khoảng cách 2 trục: ≤ 300 mm</i>
	<i>Truyền động bánh răng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Đường kính: ≥ 100 mm</i>
	<i>Truyền động bánh vít - trục vít</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Đường kính trục vít: ≥ 100 mm</i>
9	<i>Cơ cấu biến đổi chuyển động</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy</i>	<i>Đầy đủ các cơ cấu</i>
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Cơ cấu cam cần đẩy</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Cơ cấu tay quay con trượt</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Cơ cấu bánh răng, thanh răng</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Cơ cấu cu lít</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
10	<i>Bộ mẫu dẫn điện, dẫn từ</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>	<i>Dùng làm trực quan trong quá trình giảng dạy</i>	<i>Theo tiêu chuẩn Việt Nam</i>
11	<i>Bộ mẫu cách điện đặc trưng cho cách điện rắn, lỏng</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>	<i>Dùng làm trực quan trong quá trình giảng dạy</i>	<i>Theo tiêu chuẩn Việt Nam</i>
12	<i>Đồng hồ vạn năng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>06</i>	<i>Dùng để đo các thông số mạch điện</i>	<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
13	<i>Phương tiện phòng cháy, chữa cháy</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để hướng dẫn các dụng cụ phòng cháy và chữa cháy</i>	<i>Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy</i>
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Bình khí CO₂</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Các bảng tiêu lệnh chữa cháy</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Cát phòng chống cháy</i>	<i>m³</i>	<i>0,5</i>		
	<i>Xéng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
14	<i>Bộ dụng cụ an toàn điện</i>	<i>Bộ</i>	<i>03</i>	<i>Dùng để hướng dẫn cách sử dụng các thiết bị, dụng cụ an toàn khi làm việc với môi trường điện</i>	<i>Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện.</i>
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Ủng cao su</i>	<i>Đôi</i>	<i>01</i>		
	<i>Găng tay cao su</i>	<i>Đôi</i>	<i>01</i>		

	<i>Thảm cao su</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Ghế cách điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Sào cách điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Dây an toàn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Mũ bảo hộ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kính bảo hộ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Khẩu trang</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Găng tay bảo hộ</i>	<i>Đôi</i>	<i>01</i>		
	<i>Bút thử điện cao áp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Biên báo hiệu an toàn</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
15	<i>Bộ dụng cụ cứu thương</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để hướng dẫn cách sử dụng bộ trang bị sơ cấp cứu nạn nhân bị tai nạn</i>	<i>Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế.</i>
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Tủ kính</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Các dụng cụ sơ cứu thương</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Cáng cứu thương</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
16	<i>Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật</i>	<i>Bộ</i>	<i>18</i>	<i>Dùng để thực hành vẽ</i>	<i>Chiều dài: ≥ 500 mm Cạnh chữ T: ≥ 200 mm Bán kính mở giới hạn: 0 mm ÷ 300 mm Bảng vật liệu trong suốt Bảng vật liệu trong suốt Kích thước: ≥ 150 mm x 300 mm Bảng vật liệu trong suốt</i>
	<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>Compa</i>	<i>Chiếc</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 nối đường cong</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
17	<i>Phần mềm vẽ kỹ thuật</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để vẽ các bản vẽ kỹ thuật bằng máy vi tính</i>	<i>- Cài đặt được 19 máy vi tính - Phiên bản phổ biến</i>

18	Phần mềm vẽ điện	Bộ	01	Dùng để vẽ các bản vẽ điện bằng máy vi tính	- Cài đặt được 19 máy vi tính - Phiên bản phổ biến
----	------------------	----	----	---	---

3.2. 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	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Có khả năng mở rộng kết nối.
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều.
4	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.
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 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
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm
8	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.

3.3. Phòng 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	19	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		<ul style="list-style-type: none"> - Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 phonh 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

3.4. Phòng thực hành điện và tự động hóa

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng và học thực hành	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm. Cài đặt được phần mềm mô phỏng
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phòng chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in ấn tài liệu phục vụ giảng dạy và học tập	Máy in khổ A4, đen trắng
4	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	09	Dùng để đo các thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
5	Ampe kìm	Chiếc	09	Dùng để đo các thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
6	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để đấu nối, liên kết các thiết bị mạng với nhau	Kết nối được 10 máy vi tính
7	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều và một chiều	Bộ	06	Dùng để kiểm tra các thông số mạch điện xoay chiều, một chiều	<ul style="list-style-type: none"> - Dòng điện định mức: (5 ÷ 10) A - Điện áp ra xoay chiều điều chỉnh được: (90 ÷ 400) VAC - Điện áp ra một chiều điều chỉnh được: $\pm 5V$, $\pm 9V$, $\pm 12V$, $\pm 24V$
	Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	01		

	<i>Các dụng cụ đo gồm: Đồng hồ cosφ, ampe kế AC, vôn kế AC, tần số kế, ampe kế DC, vôn kế DC</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Thông số phù hợp với mạch đo</i>
	<i>Mô đun tải gồm: Điện trở, điện cảm, điện dung, bóng đèn sợi đốt</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Thông số phù hợp với mạch đo</i>
8	<i>Bàn thực hành PLC</i>	<i>Bộ</i>	<i>06</i>	<i>Dùng để giới thiệu các chức năng cơ bản của PLC và thực hành lập trình, tải chương trình và chạy chương trình trực tiếp trên PLC</i>	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Mô đun nguồn cung cấp</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>- Điện áp: 380/220 VAC - Điện áp: 24,12,5 VDC</i>
	<i>Mô đun input</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>16 đầu vào</i>
	<i>Mô đun output</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>15 đầu ra</i>
	<i>Bộ lập trình PLC</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>- Số cổng vào: ≥ 14 - Số cổng ra: ≥ 10 - Điện áp 220VAC - Điện áp 24 V DC</i>
	<i>Khởi động từ</i>	<i>Bộ</i>	<i>06</i>		<i>- Điện áp định mức: $\leq 380V$ - Điện áp cuộn dây: 380 hoặc 220V</i>
	<i>Bộ nút ấn</i>	<i>Bộ</i>	<i>16</i>		<i>Điện áp $\leq 380V$</i>
	<i>Áp tô mát 3 pha</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>- Dòng điện định mức: $\leq 50 A$ - Dòng cắt: $\leq 10 kA$</i>
	<i>Áp tô mát 1 pha</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>- Dòng điện định mức: $\leq 30 A$ - Dòng cắt: $\leq 6 kA$</i>
	<i>Đèn led quang</i>	<i>Chiếc</i>	<i>07</i>		<i>Điện áp: 5V</i>
<i>Mô đun ghép nối</i>	<i>Bộ</i>	<i>02</i>	<i>- Điện áp: 12 VDC - Dòng điện: $\geq 5 A$</i>		

	<i>Động cơ điện không đồng bộ 1 pha rô to lồng sóc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Công suất định mức $\leq 1 \text{ kW}$</i>
	<i>Động cơ điện không đồng bộ 3 pha rô to lồng sóc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Công suất định mức $\leq 3 \text{ kW}$</i>
9	Mô hình cảm biến quang điều khiển thiết bị nâng hạ bàn máy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Phù hợp với yêu cầu của bản thực hành PLC
10	Mô hình cảm biến nhiệt độ điều khiển nhiệt độ trong phòng kín	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Phù hợp với yêu cầu của bản thực hành PLC
11	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	02	Dùng để đo các dạng tín hiệu	- Dải tần số: $\geq 20 \text{ MHz}$ - Kiểu hiện thị 2 kênh
12	Máy phát xung	Bộ	02	Dùng để phát tín hiệu xung	- Dải tần số: $0,05 \text{ Hz} \div 5 \text{ MHz}$ - Phát tần đa chức năng
13	Bộ linh kiện điện tử cơ bản	Bộ	06	Dùng cho sinh viên đo, đọc trị số các đại lượng cơ bản	Bao gồm các linh kiện điện tử thụ động, tích cực
14	Bản thực hành điện tử	Bộ	06	Dùng để thực hành, lắp đặt và thí nghiệm mạch điện	<ul style="list-style-type: none"> - Nguồn một chiều vô cấp - Nguồn một chiều đối xứng 5, 9, 12, 24V - Nguồn xoay chiều 220V - Nguồn xoay chiều 24V - Có bảo vệ quá áp, quá dòng
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Nguồn cung cấp</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		

	<i>Bo cắm</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Số lượng lỗ cắm: ≤ 630</i>
	<i>Bộ dây cắm thực hành</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>2 đầu giắc 2mm</i>
	<i>Mô đun thực hành mạch chỉnh lưu</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Nhiều mức điện áp ra một chiều</i>
	<i>Mô đun thực hành các mạch khuếch đại dùng cơ bản dùng transistor</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Hệ số khuếch đại: ≤ 1000</i>
	<i>Mô đun thực hành các mạch ổn áp</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Ổn định dải điện áp: ±3VDC ÷ ±30VDC</i>
	<i>Mô đun thực hành các mạch ghép transistor và hồi tiếp</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Hệ số khuếch đại: ≤ 1000</i>
	<i>Mô đun thực hành các mạch dao động cơ bản</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Dải tần số: 16Hz ÷ 30Hz</i>
	<i>Mô đun thực hành các mạch khuếch đại công suất trực tiếp</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Công suất: ≥ 2W</i>
	<i>Mô đun thực hành các mạch khuếch đại cơ bản dùng FET</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Hệ số khuếch đại: ≤ 1000</i>
15	<i>Bàn thực hành cảm biến</i>	<i>Bộ</i>	<i>06</i>	<i>Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành</i>	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Mô đun cảm biến lưu lượng</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>- Áp suất ≤ 0,8 Mpa - Điện áp: ≥ 24VDC/220 VAC - Dòng điện ≥ 400mA</i>
	<i>Mô đun cảm biến siêu âm đo mức</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>- Điện áp: ≥ 24VDC/220 VAC - Dòng điện: ≥ 400mA</i>

Mô đun cảm biến điện dung đo mức	Bộ	01	- Điện áp: $\geq 24\text{VDC}/220\text{ VAC}$ - Dòng điện: $\geq 400\text{ mA}$
Mô đun cảm biến áp suất	Bộ	01	- Áp suất: $\leq 0,8\text{ Mpa}$ - Điện áp: $\geq 24\text{VDC}/220\text{ VAC}$ - Dòng điện $\geq 400\text{mA}$
Mô đun cảm biến góc	Bộ	01	- Áp suất $\leq 0,8\text{ Mpa}$ - Điện áp: $\geq 24\text{VDC}/220\text{ VAC}$ - Dòng điện: $\geq 400\text{ mA}$
Mô đun cảm biến nhiệt	Bộ	01	Khoảng phát hiện: ($18^{\circ} \leq t \leq 200^{\circ}$)
Mô đun cặp nhiệt	Bộ	01	Đầu ra dạng PNP hoặc NPN hoặc tiếp điểm khô
Mô đun cảm biến thu phát quang	Bộ	01	- Đầu ra dạng PNP hoặc NPN - Khoảng cách phát hiện: $\geq 8\text{mm}$
Mô đun cảm biến quang trở	Bộ	01	Khoảng cách phát hiện: $\geq 8\text{mm}$
Mô đun cảm biến từ	Bộ	01	Khoảng cách phát hiện: $\geq 8\text{mm}$
Mô đun cảm biến tiệm cận điện dung	Bộ	01	Khoảng cách phát hiện: $\geq 8\text{mm}$
Mô đun cảm biến khói	Bộ	01	Đầu ra dạng chuẩn dòng: $(4\div 20)\text{ mA}$ hoặc dạng tiếp điểm khô
Mô đun cảm biến hồng ngoại	Bộ	01	Đầu ra dạng PNP hoặc NPN hoặc tiếp điểm khô
Mô đun cảm biến tiệm cận điện cảm	Bộ	01	Đầu ra dạng chuẩn dòng hoặc chuẩn áp

	Mô đun cảm biến lực	Bộ	1		Mức tải: ≥ 20 Kg	
	Mô đun cảm biến vị trí	Bộ	1		Khoảng cách phát hiện: ≥ 8 mm	
16	Bàn thực hành mạng truyền thông công nghiệp	Bộ	06	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành mạng truyền thông công nghiệp		
	Mỗi bộ bao gồm:					
	Mô đun PLC	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường	
	Mô đun mở rộng Profibus master	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường	
	Mô đun mở rộng profibus slave	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường	
	Mô đun nguồn cấp 1 pha, đồng hồ hiển thị dòng áp. Các nút ấn ON, OFF, EMG. Bộ nguồn một chiều 24VDC/5A. Các ổ cắm kết nối.	Bộ	01		- Điện áp 220VAC - Điện áp 24VDC	
	Mô đun nút bấm giữ	Bộ	01		Điện áp 24 VDC	
	Mô đun nút bấm tự phục hồi	Bộ	01		Điện áp 24 VDC	
	Mô đun hiển thị và còi báo	Bộ	01		Điện áp 24 VDC	
	Cáp truyền thông profinet	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường	
	Cáp truyền thông profibus	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường	
Bộ giắc cắm tiêu chuẩn	Bộ	01	2 đầu giắc 2mm			
17	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Sử dụng tháo, lắp trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường	
	Mỗi bộ bao gồm:					
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	Chiếc	01			

	<i>Tuốc nơ vít 4 cạnh</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm cắt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm tuốt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm uốn khuyết</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Bút thử điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm bấm đầu cốt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Mỏ hàn xung</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Súng hút thiếc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
18	Phần mềm chuyên dùng	Bộ	01	Dùng để minh họa đặc tính làm việc của các bộ điều khiển	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy vi tính
19	Phần mềm mô phỏng vận hành và giám sát hệ thống điện	Bộ	01	Dùng để giới thiệu quy trình làm việc và giám sát hệ thống điện	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy vi tính

3.5. Phòng thực hành máy điện

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	01	Dùng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi Lumens - Kích thước phong chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy phát điện một chiều	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≤ 5 kW
4	Động cơ điện một chiều	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≤ 5 kW
5	Động cơ không đồng bộ xoay chiều 1 pha rôto lồng sóc	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≤ 3 kW
6	Động cơ không đồng bộ xoay chiều 1 pha rôto dây quấn	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≤ 3 kW
7	Máy phát điện xoay chiều 1 pha	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 1 kW
8	Máy phát điện xoay chiều 3 pha	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 3 kW

9	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 5 kVA
10	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 1 kVA
11	Máy biến áp tự ngẫu	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 1 kVA
12	Động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha rôto lồng sóc	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: $\geq 0,75$ kW
13	Động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha rôto dây quấn	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≤ 5 kW
14	Bộ chuyển đổi nguồn tự động	Bộ	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng đóng cắt nguồn tự động	Tối thiểu 2 tủ ATS Dòng điện tối thiểu 100A
15	Bộ tự động điều chỉnh điện áp AVR	Bộ	02	Sử dụng để điều chỉnh tần số và công suất tác dụng trong hệ thống điện	Phù hợp với công suất của máy phát
16	Bộ điều chỉnh tốc độ động cơ xoay chiều	Bộ	06	Dùng để điều chỉnh, ổn định điện áp cấp cho động cơ	- Dòng điện tải: ≤ 5 A - Công suất ≤ 150 W
17	Đồng hồ đo tốc độ	Chiếc	06	Dùng để đo tốc độ động cơ	Tốc độ đo: ≥ 10 vòng/phút
18	Tủ sấy	Chiếc	01	Dùng để sấy các thiết bị trong quá trình thực hành	- Công suất nhiệt: ≤ 50 kW - Điều khiển nhiệt độ tự động

19	Crô nha	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn phương pháp kiểm tra chạm chập vòng dây	Loại thông dụng trên thị trường	
20	Máy nén khí	Bộ	01	Sử dụng trợ giúp trong quá trình thực hành	- Công suất: $\geq 2,2$ kW - Dung tích bình chứa: ≥ 120 lít	
21	Máy quấn dây	Chiếc	06	Dùng để thực hành quấn dây máy điện	Loại thông dụng trên thị trường	
22	Bộ lõi thép máy biến áp hình U, I, E	Bộ	18	Dùng để rèn luyện kỹ năng quấn dây máy biến áp	Công suất: ≥ 1 kVA	
23	Bộ lõi thép rôto, stato	Bộ	18	Dùng để rèn luyện kỹ năng quấn dây động cơ	Công suất: ≥ 1 kW	
24	Máy mài 2 đá	Chiếc	03	Dùng để thực hành	Công suất: ≤ 1 kW	
25	Máy khoan bàn	Chiếc	03	Dùng để thực hành	Công suất: $\leq 0,5$ kW	
26	Máy cắt cầm tay	Chiếc	03	Dùng để thực hành	Công suất: ≤ 1 kW	
27	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để đo các thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường	
28	Mê gôm mét	Chiếc	06	Dùng để đo các thông số mạch điện	Dải đo: $(0 \div 500)$ M Ω	
29	Ampe kìm	Chiếc	06	Dùng để đo các thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường	
30	Bộ thực hành tự hòa đồng bộ	Bộ	02	Dùng để giới thiệu quy trình tự hòa đồng bộ 2 máy phát với nhau		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Máy phát điện đồng bộ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>			<i>Công suất: (1 ÷ 4) kW</i>
	<i>Động cơ sơ cấp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>			<i>Công suất định mức: (1,5 ÷ 5) kW</i>
	<i>Bộ đo và điều chỉnh điện áp</i>	<i>Bộ</i>	<i>02</i>			<i>Thông số phù hợp với máy phát</i>
<i>Bộ đo và điều chỉnh tần số</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>	<i>Tần số: 50Hz</i>			

	<i>Bộ kiểm tra thứ tự pha</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Thông số phù hợp với máy phát</i>	
	<i>Bộ cho phép đóng đồng bộ</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Thông số phù hợp với máy phát</i>	
	<i>Các thiết bị đóng cắt, bảo vệ</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		- Dòng điện: $(1 \div 10) A$ - Điện áp: $\leq 400 V$	
31	Bộ thực hành tính thuận nghịch của máy điện xoay chiều	Bộ	01	Dùng để thí nghiệm chứng minh tính thuận nghịch của máy điện xoay chiều		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Nguồn cung cấp</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		- Điện áp vào: 220/380V - Dòng điện định mức: $(5 \div 10) A$; - Điện áp ra xoay chiều điều chỉnh được: $(90 \div 400) VAC$ - Điện áp ra một chiều điều chỉnh được: $\pm 5V, \pm 9V, \pm 12, \pm 24V$	
	<i>Động cơ sơ cấp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		Công suất: $(1,5 \div 5) kW$	
	<i>Máy phát điện đồng bộ 3 pha</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		Công suất: $(1 \div 4) kW$	
	<i>Máy biến áp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		Công suất: $(1,5 \div 5) kVA$	
	<i>Áp tô mát 3 pha</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		- Dòng điện: $\leq 50 A$ - Dòng cắt $\leq 10 k A$	
	<i>Bộ chuyển mạch vôn</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		- Dòng điện: $\geq 10A$ - Điện áp: $\leq 400 V$	
<i>Tốc độ kế</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	Dải đo: $(0 \div 3000) vg/ph$			
32	Bộ thực hành tính thuận nghịch của máy điện 1 chiều	Bộ	01	Dùng để thí nghiệm chứng minh tính thuận nghịch của máy điện 1 chiều		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Động cơ sơ cấp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		Công suất: $\geq 0,35 kW$	
	<i>Máy phát điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		Công suất: $\geq 0,35 kW$	
<i>Máy biến áp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	Công suất $(1 \div 3) kVA$			

	Bộ chuyển đổi nguồn một chiều cho kích từ	bộ	01		- Công suất: $\leq 100W$ - Dải điều chỉnh: $(0 \div 220) V$	
	Áp tô mát	Chiếc	01		Dòng điện: $\leq 30 A$; Dòng cắt: $\leq 6 k A$	
	Bộ chuyển mạch	Bộ	01		Dòng điện: $\geq 10A$	
	Tốc độ kế	Chiếc	01		Dải đo: $(0 \div 3000) \text{ vg/ph}$	
33	Bộ thí nghiệm máy điện	Bộ	01	Dùng để thí nghiệm các thông số máy điện, kiểm tra thông số kỹ thuật, xác định các đường đặc tính của máy điện		
	Mỗi bộ bao gồm:					
	Nguồn cung cấp	Bộ	01		- Dòng điện định mức: $(5 \div 10)A$ - Điện áp ra xoay chiều điều chỉnh được: $(90 \div 400) VAC$ - Điện áp ra một chiều điều chỉnh được: $\pm 5V, \pm 9V, \pm 12, \pm 24V$	
	Dây nguồn và bộ dây đầu dạng giắc cắm kèm theo	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường	
	Máy biến áp ba pha	Chiếc	01		Công suất: $(1,5 \div 5) kVA$	
	Động cơ một chiều	Chiếc	01		Công suất: $(0,5 \div 3) kW$	
	Máy phát một chiều	Chiếc	01		Công suất: $(1 \div 3) kW$	
	Động cơ không đồng bộ xoay chiều ba pha	Chiếc	01		Công suất: $(1 \div 3) kW$	
	Máy phát đồng bộ ba pha	Chiếc	01		Công suất: $(1,5 \div 5) kW$	
	Các tải điện trở, điện cảm, điện dung, điện trở khởi động, công tắc tơ,	Bộ	01		Thông số phù hợp với mạch đo	
Các thiết bị đo Ampe kế, Vôn kế, Oát kế, đo $\cos\phi$, đo tốc độ, đo momen, dao động ký	Bộ	01	Thông số phù hợp với mạch đo			

34	Bàn thực hành quán dây	Bộ	01	Dùng để thực hành quán dây	Có đủ 18 vị trí làm việc
35	Bàn Ê tô	Chiếc	06	Dùng để để bảo dưỡng xử lý sự cố trong quá trình vận hành	Độ mở: (0 ÷ 200) mm
36	Thiết bị nhà máy thủy điện có công suất công suất tối đa 10MW (Thực tập tại nhà máy)	Nhà máy	01	Dùng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất tối đa 10MW
	Bao gồm:				
	Máy phát thủy lực trục ngang	Bộ	01		
	Máy biến áp tự dòng	Bộ	01		
	Máy biến áp kích từ	Bộ	01		
	Máy biến áp lực	Bộ	01		
Hệ thống kích thích	Bộ	01			
37	Thiết bị nhà máy thủy điện có công suất (10 ÷ 200) MW (Thực tập tại nhà máy)	Nhà máy	01	Dùng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất: (10 ÷ 200) MW
	Bao gồm:				
	Máy phát thủy lực trục đứng, kiểu treo	Bộ	01		
	Máy biến áp lực	Bộ	01		
	Máy biến áp tự dung	Bộ	01		
Hệ thống kích từ Thyritor	Bộ	01			
38	Thiết bị nhà máy thủy điện có công suất tối thiểu 200MW (Thực tập tại nhà máy)	Nhà máy	01	Dùng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất tối thiểu 200MW

	Bao gồm:				
	- Máy phát điện chính trực đứng	Bộ	01		
	- Máy phát điện phụ	Bộ	01		
	- Máy biến áp 1 pha 2 cuộn dây	Bộ	01		
	- Máy biến áp tự ngẫu	Bộ	01		
	Máy biến áp tự dùng	Bộ	01		
	Máy biến áp chỉnh lưu trong hệ thống kích thích máy phát điện phụ	Bộ	01		
	Máy biến áp tự dùng của hệ thống kích thích	Bộ	01		
	Hệ thống kích thích của tổ máy phát điện chính	Bộ	01		
39	Vam tháo vòng bi	Chiếc	06	Dùng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Độ mở: ≥ 60 mm
40	Vam 3 châu	Bộ	06	Dùng trong quá trình tháo lắp thiết bị	- Độ mở: ≤ 400 mm, Có đôi chiều vam trong vam ngoài
41	Khay đựng chi tiết	Chiếc	06	Dùng để đựng các chi tiết khi tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
42	Pan me	Bộ	06	Dùng để đo kích thước của các chi tiết	- Dải đo: (0÷125) mm - Kích thước: Dài: ≥ 800 mm Rộng: ≥ 300 mm Cao: ≥ 50 mm
43	Khuôn quấn vụn năng	Bộ	06	Dùng để thực hành quấn dây máy điện	Loại thông dụng trên thị trường
44	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để tháo, lắp trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm: Tuốc nơ vít 2 cạnh	Chiếc	01		

	<i>Tuốc nơ vít 4 cạnh</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Kìm cắt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Kìm tuốt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Kìm điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Kìm uốn khuyết</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Bút thử điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Kìm bấm đầu cốt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Mỏ hàn xung</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Súng hút thiếc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	Thước cặp	Bộ	06			
45	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			Dùng để đo kích thước của các chi tiết	<i>Độ chính xác: 0,1; 0,05; 0,02 mm</i>	
	<i>Loại du xích</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			<i>Độ chính xác: 0,01 mm</i>
	<i>Hiển thị số</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Hiển thị kim</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			<i>Độ chính xác: 0,1; 0,05; 0,02 mm</i>
46	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Dùng trong quá trình tháo, lắp thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Đục các loại</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>			
	<i>Cờ lê</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>			
	<i>Mỏ lét</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Búa các loại</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>			
	<i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Cưa tay</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Bàn chải sắt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Ê ke thước đứng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Khung cửa và lưỡi cửa tay</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Bộ mũi vạch</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Com pa vạch</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Đài vạch</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
	<i>Đột dầu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			
<i>Lục giác hệ inch</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>				
<i>Lục giác hệ mm</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>				
47	Bản vẽ sơ đồ dàn trải bộ dây quấn stato động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Thể hiện được cách đấu nối dây. In trên khổ giấy A4	

	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Sơ đồ dàn trải bộ dây quấn stato kiểu đồng tâm</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Sơ đồ dàn trải bộ dây quấn stato kiểu đồng khuôn</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
48	Bản vẽ sơ đồ dàn trải bộ dây stato động cơ 1 pha	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Thể hiện được cách bố trí dây quấn. In trên khổ giấy A4
49	Bảng quy trình vận hành và xử lý sự cố máy biến áp	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	- Theo tiêu chuẩn. - In trên khổ giấy A4
50	Bảng quy trình vận hành và xử lý sự cố hệ thống kích từ	Bộ	01	Dùng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	- Theo tiêu chuẩn. - In trên khổ giấy A4
51	Quy trình vận hành và xử lý sự cố máy phát điện	Bộ	01	Dùng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	- Theo tiêu chuẩn. - In trên khổ giấy A4
52	Phần mềm chuyên dùng	Bộ	01	Dùng để mô tả toàn bộ quy trình vận hành của nhà máy thủy điện	Phiên bản phổ biến

3.6. Phòng đo lường, điều khiển và bảo vệ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phòng chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Bộ khí cụ điện cao áp	Bộ	01	Sử dụng để thực hành sửa chữa khí cụ điện cao áp	Điện áp định mức: ≥ 6 kV
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Máy cắt	Bộ	01		
	Cầu chì tự rơi	Chiếc	01		
	Dao cách ly, dao tiếp địa	Bộ	01		
4	Thiết bị chống sét	Bộ	06	Sử dụng để giới thiệu nguyên lý hoạt động của hệ thống chống sét cho mạng điện	- Kim thu sét h < 5m - Cọc thép bọc đồng dài: ≤ 3 m
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Kim thu sét phát xạ sớm	Bộ	01		
	Dây dẫn sét	Bộ	01		
	Hệ thống tiếp địa	Bộ	01		
	Chống sét van	Bộ	01		
Chống sét ống	Bộ	01			
5	Mô hình trạm phân phối hợp bộ	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc của các thiết bị	Thông số các thiết bị phù hợp với trạm phân phối hợp bộ
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

	<i>Tủ máy cắt lộ tổng của biến áp T1</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>	trong hệ thống trạm phân phối và thực hành	
	<i>Tủ máy cắt lộ tổng của biến áp T2</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Tủ biến điện áp thanh cái</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Tủ máy cắt đường dây</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Tủ biến điện áp đường dây</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Máy biến áp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
6	<i>Mô hình thực hành về hệ thống cung cấp điện</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>	<i>Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc của các thiết bị trong hệ thống cung cấp điện</i>	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Nguồn điện xoay chiều 3 pha</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Điện áp $\leq 500V$</i>
	<i>Máy biến áp tăng áp</i>		<i>01</i>		<i>Công suất: $\leq 5\text{ kVA}$</i>
	<i>Máy biến áp hạ áp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Công suất: $\leq 5\text{ kVA}$</i>
	<i>Tủ đóng cắt trước máy biến áp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Dòng điện: $0A\div 30A$</i>
	<i>Tủ phân phối sau máy biến áp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Dòng điện: $0A\div 30A$</i>
	<i>Tủ tụ bù hạ áp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Dung lượng tụ phải đảm bảo yêu cầu $\cos\varphi \geq 0,8$</i>
	<i>Bộ tải công suất</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Công suất: $\leq 5\text{ kW}$</i>
	<i>Chống sét van</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>

7	Bộ thiết bị đo lường	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng đo các thông số trong mạch điện	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Máy biến dòng điện	Chiếc	03		Tỷ số biến dòng 100/5A
	Máy biến điện áp 3 pha	Chiếc	01		Điện áp định mức $\leq 400V$
	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Ampe kìm	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Mêgôm mét	Chiếc	01		Dải đo: $(0 \div 500) m\Omega$
	Công tơ hữu công một pha	Chiếc	01		Dòng điện: $(5 \div 30) A$
	Công tơ hữu công ba pha đo điện năng gián tiếp	Chiếc	01		Dòng điện: 5 A
	Công tơ hữu công ba pha đo điện năng trực tiếp	Chiếc	01		Dòng điện: $\geq 20A$
	Công tơ vô công ba pha đo điện năng gián tiếp	Chiếc	01		Dòng điện: 5 A
	Công tơ vô công ba pha đo điện năng trực tiếp	Chiếc	01		Dòng điện: $\geq 20 A$
	Máy đo điện trở tiếp xúc	Chiếc	01		Dải đo: $0 M\Omega \div 20 M\Omega$
Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	1	- Máy hiện sóng 2 tia - Tần số: $\geq 20MHz$		

	<i>Terô mét</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Phạm vi đo: $\leq 2000\Omega$</i>	
8	<i>Bộ thực hành lắp mạch điện chiếu sáng</i>	<i>Bộ</i>	<i>06</i>	<i>Dùng rèn luyện các kỹ năng lắp đặt hệ thống chiếu sáng</i>	<i>Ca bin thực hành được các bài tập về uốn ống nhựa, đấu nối các mạch điện chiếu sáng cơ bản</i>	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Cabin lắp đặt điện chiếu sáng</i>	<i>Bộ</i>	<i>06</i>			<i>Công suất: $\leq 200 W$</i>
	<i>Bộ bóng đèn: Sợi đốt, com pac</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>			<i>Công suất: $\leq 40W$</i>
	<i>Bộ đèn huỳnh quang</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>			<i>Công suất: $\leq 500 W$</i>
	<i>Bộ đèn thủy ngân cao áp chấn lưu ngoài</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>			<i>Công suất: $\leq 500 W$</i>
	<i>Bộ đèn thủy ngân cao áp chấn lưu trong</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>			<i>Dòng điện: $\leq 10 A$</i>
	<i>Công tắc 2 cực</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>			<i>Dòng điện: $\leq 10 A$</i>
	<i>Công tắc 3 cực</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>			<i>Dòng điện: $\leq 10 A$</i>
	<i>Ổ cắm</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>			<i>Dòng điện: $\leq 10 A$</i>
	<i>Công tắc 4 cực</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>			<i>Dòng điện: $\leq 10 A$</i>
<i>Áp tô mát 2cực</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>- Dòng điện: $\leq 30 A$ - Dòng cắt: $\leq 6 kA$</i>			
9	<i>Mô hình hệ thống điện một chiều</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để vận hành hệ thống điện một chiều, đồng thời xử lý các sự cố thường xảy ra đối</i>	<i>Dòng điện nạp ắc quy: $\geq 10 A$</i>	

				với hệ thống điện một chiều	
10	Role bảo vệ đường dây Basler	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý bảo vệ và nhận dạng	Công suất: (1÷ 30) MW
11	Role bảo vệ máy biến áp Basler	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý bảo vệ và nhận dạng	Công suất: (1÷ 30) MW
12	Role bảo vệ máy phát điện Basler	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý bảo vệ và nhận dạng	Công suất: (1÷ 30) MW
13	Bộ thực hành role	Bộ	06	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động của các role bảo vệ và hướng dẫn thực hành	<ul style="list-style-type: none"> - Điện áp: 180VAC÷400VAC - Điện áp khuyến đại đầu ra: 0VAC ÷ 300VAC - Công suất đầu ra: ≥ 160VA - Dòng điện khuyến đại đầu ra: 0A ÷ 30A - Dòng điện: ≤ 30A - Dòng cắt: ≤ 6 kA - Dòng điện định mức: ≤ 100A - Dòng cắt: ≤ 10kA Dòng điện: ≤ 10A
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Nguồn cung cấp</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Áp tô mát 1 pha</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Áp tô mát 3 pha</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Mô đun role điện tử</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		

	Mô đun role trung gian	Bộ	01		Điện áp sử dụng: (6 ÷ 240) VAC; (6 ÷ 125) VDC
	Mô đun role tốc độ	Chiếc	01		Dòng điện: ≤ 10 A
	Mô đun role nhiệt	Bộ	01		- Loại hiệu chỉnh được dòng cắt - Dòng điện: 5 A ÷ 50 A
	Mô đun role thời gian	Bộ	01		Dải thời gian: 60 giây, 60 phút và 60 giờ
	Mô đun role hơi	Bộ	01		- Cấp điện áp: ≥ 35 kV - Dòng điện: ≥ 5A
	Mô đun role bán dẫn	Bộ	01		- Điện áp vào: 3-32 VDC - Dòng điện vào: 75mA - Điện áp ra: 24V-380 VAC - Dòng điện ra: 40A
	Mô đun nút ấn	Bộ	01		Dòng điện định mức ≤ 10 A
	Dây nối, giắc cắm tiêu chuẩn	Bộ	01		2 đầu giắc 4mm
	Động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha	Bộ	01		Công suất: ≥ 1kW
14	Bộ thực hành lắp mạch điện điều khiển động cơ	Bộ	06	Sử dụng bàn thực hành lắp đặt các mạch điện điều khiển động cơ	Kích thước: (1600 x 700 x 1280) mm
	Mỗi bộ bao gồm:				

<i>Bộ nguồn cung cấp</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Điện áp ra xoay chiều: 6, 12, 24, 220, 380VAC; - Điện áp ra một chiều điều chỉnh được: $\pm 5V$, $\pm 9V$, ± 12, $\pm 24V$
<i>Dây nguồn và bộ dây đầu dạng giắc cắm kèm theo</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
<i>Áptômát 1 pha</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Dòng điện: $\leq 50A$ - Dòng cắt: $\leq 6 kA$
<i>Áptômát 3 pha</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Dòng điện: $\leq 60 A$ - Dòng cắt: $\leq 10 kA$
<i>Cầu dao 3 pha 2 ngã</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Dòng điện: $\leq 30A$</i>
<i>Công tắc xoay chiều 3 pha</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Dòng điện: $\leq 10A$</i>
<i>Công tắc tơ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>03</i>		<i>Dòng điện: $\geq 10A$</i>
<i>Role thời gian</i>	<i>Chiếc</i>	<i>03</i>		<i>Dải thời gian: 60 giây, 60 phút và 60 giờ;</i>
<i>Role nhiệt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>		<i>Dòng điện: $\geq 5 A$</i>
<i>Nút ấn kép</i>	<i>Bộ</i>	<i>03</i>		<i>Dòng điện: $\geq 10 A$</i>
<i>Role trung gian</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Dòng điện: $\leq 10 A$</i>
<i>Khóa điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Điện áp $\leq 380 VAC$</i>
<i>Nút dừng khẩn cấp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Dòng điện: $\leq 10 A$</i>
<i>Biến áp tự ngẫu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Công suất: $\leq 3 kVA$</i>
<i>Công tắc hành trình</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>		<i>Dòng điện: $\leq 10 A$</i>

	<i>Cuộn kháng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>03</i>		<i>Dòng điện: $\leq 200 A$</i>
	<i>Ampe mét AC</i>	<i>Chiếc</i>	<i>03</i>		<i>Thang đo: $0A \div 10A$</i>
	<i>Ampe mét DC</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Thang đo: $0A \div 10A$</i>
	<i>Vôn mét AC</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Thang đo: $0V \div 500V$</i>
	<i>Vôn mét DC</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Thang đo: $0V \div 50V$</i>
	<i>Tần số mét</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Đo được tần số tới 50 Hz</i>
	<i>Oát mét</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Giới hạn đo $\geq 1000W$</i>
	<i>Bộ chỉnh lưu 3 pha</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		<i>Dòng điện $\geq 15A$</i>
	<i>Biến tần công suất</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Công suất: $\geq 1kW$</i>
	<i>Động cơ không đồng bộ 1 pha rô to lồng sóc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Công suất: $\geq 0,75kW$</i>
	<i>Động cơ không đồng bộ 3 pha rô to lồng sóc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Công suất: $\geq 1kW$</i>
	<i>Động cơ điện một chiều</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Công suất $\leq 1,5 kW$</i>
15	Thiết bị nhà máy thủy điện có công suất tối đa 10MW (Thực tập tại nhà máy)	Nhà máy	01	Dùng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất tối đa 10MW
	<i>Thiết bị chính gồm:</i>				
	<i>Máy cắt</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Máy biến dòng điện</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Máy biến điện áp</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		

	<i>Dao cách ly</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Dao tiếp địa</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Chống sét van</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Hệ thống tủ điều khiển, đo lường và bảo vệ</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Hệ thống thiết bị điện tự dùng dòng xoay chiều và dòng một chiều</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Thiết bị của hệ thống thông tin và các kênh truyền thông</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
16	Thiết bị nhà máy thủy điện có công suất:(10 ÷ 200MW (Thực tập tại nhà máy)	Nhà máy	01	Phục vụ giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất: (10 ÷ 200MW
	<i>Thiết bị chính gồm:</i>				
	<i>Máy cắt</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Dao cách ly</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Máy biến dòng</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Máy biến áp điện dung</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Chống sét van</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Chống sét ô xít - kim loại</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Dao tiếp địa</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Hệ thống thiết bị điện tự dùng dòng</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		

	<i>xoay chiều và dòng một chiều</i>				
	<i>Hệ thống tủ điều khiển, đo lường và bảo vệ</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Thiết bị của hệ thống thông tin và các kênh truyền thông</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
17	Thiết bị nhà máy thủy điện có công suất $\geq 200\text{MW}$ (Thực tập tại nhà máy)	Nhà máy	01	Dùng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất $\geq 200\text{MW}$
	<i>Thiết bị chính gồm:</i>				
	<i>Máy cắt</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Dao cách ly</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Dao tiếp địa</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Chống sét van</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Hệ thống tủ điều khiển, đo lường và bảo vệ</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Thiết bị của hệ thống thông tin và truyền thông</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Hệ thống thiết bị điện tự dùng dòng xoay chiều và dòng một chiều</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Máy biến điện áp</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
<i>Máy biến dòng điện</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>			

18	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Kìm điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm uốn khuyết</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm tuốt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm cắt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm ép đầu cốt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Panh kẹp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Súng hút thiếc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Mỏ hàn xung</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Bút thử điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Tuốc nơ vít 2 cạnh</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Tuốc nơ vít 4 cạnh</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
19	Khoan điện cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình gia công lỗ	Công suất: ≥ 270 W
20	Máy cắt cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình thực hành cắt	Đường kính đá: ≥ 100 mm
21	Khay đựng chi tiết	Chiếc	06	Sử dụng để đựng các chi tiết khi tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
22	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị.	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Đục các loại</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Cờ lê</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		

	<i>Mỏ lét</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Búa các loại</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Cưa tay</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Bàn chải sắt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Êke thước đứng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Khung cửa và lưới cửa tay</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Bộ mũi vạch</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Com pa vạch</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Đài vạch</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Đột dẫu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Lục giác hệ inch</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Lục giác hệ mm</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
23	Bộ đồ nghề gia công ống PE	Bộ	06	Sử dụng cho quá trình lắp đặt đường ống nổi PE	<i>Công suất:</i> $\leq 1000W$ <i>Đường kính cắt phù hợp với đường kính ống lắp đặt</i> <i>Đường kính:</i> $\geq 16mm$
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Máy sấy (máy khô ống)</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Dao cắt ống</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Lò xo uốn ống</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
24	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Găng tay cách điện</i>	<i>Đôi</i>	<i>01</i>		

	<i>Ứng cách điện</i>	<i>Đôi</i>	<i>01</i>		
	<i>Thảm cách điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Sào cách điện</i>	<i>Bộ</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>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Tiếp địa di động cao áp</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Biển báo an toàn</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
25	Bảng tranh vẽ cắt bổ cơ cấu đo	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc	Thể hiện rõ được nguyên lý cấu tạo các cơ cấu đo
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Điện từ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Từ điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Điện động</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Cảm ứng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
26	Phần mềm chuyên dùng	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	Phiên bản phổ biến
27	Quy trình vận hành và xử lý sự cố trạm phân phối nhà máy thủy điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	- Theo tiêu chuẩn - In trên khổ giấy A4
28	Quy trình vận hành và xử lý sự cố hệ thống điện tự dùng xoay chiều trong nhà máy thủy điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	- Theo tiêu chuẩn - In trên khổ giấy A4

29	Quy trình vận hành và xử lý sự cố hệ thống điện tự dùng một chiều trong nhà máy thủy điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	- Theo tiêu chuẩn - In trên khổ giấy A4
30	Quy trình vận hành và xử lý sự cố hệ thống bảo vệ rơ le nhà máy thủy điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	- Theo tiêu chuẩn - In trên khổ giấy A4
31	Quy trình vận hành và xử lý sự cố hệ thống điều khiển DCS nhà máy thủy điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	- Theo tiêu chuẩn - In trên khổ giấy A4

3.7. Phòng thiết bị cơ khí thủy công

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	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phóng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$
3	Lưới chắn rác của nhận nước	Chiếc	03	Dùng để giới thiệu về kết cấu, tác dụng của lưới chắn rác, và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa.	- Kích thước: $1500\text{mm} \times 2000\text{mm}$ - Khoảng cách giữa các thanh lưới: 100mm
4	Van sửa chữa	Chiếc	03	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa van đóng cửa nhận nước khi sửa chữa.	- Kích thước $1500\text{mm} \times 2000\text{mm}$ - Mặt bên có lắp giăng cao su dạng củ tỏi để làm kín.
5	Van sự cố	chiếc	03	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa van đóng cửa nhận nước khi sửa chữa	- Kích thước $1500\text{mm} \times 2000\text{mm}$ - Mặt bên có lắp giăng cao su dạng củ tỏi để làm kín
6	Van trước tua bin	Chiếc	03	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng,	- Đường kính: 1000mm - Cột nước làm việc lớn nhất: 203000mm

				sửa chữa van trước tua bin	
7	Thiết bị điều khiển đóng mở van trước tua bin	Bộ	02	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa van trước tua bin	- Động cơ: 1,5 kW - Áp suất dầu: 2.5 Mpa - Thời gian đóng mở: 30s ÷ 60s
8	Ổ đỡ	Chiếc	02	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa ổ đỡ tua bin, máy phát.	- Đường kính trong: 480 mm - Lớp chống mài mòn: 03 lớp
9	Van nạp nước cân bằng	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy và học tập về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Kích thước: DN 300 - Áp suất làm việc: 260 PSI
10	Bộ điều tốc	Bộ	03	Dùng để giảng dạy và học tập về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa bộ phận tự động điều chỉnh tốc độ tua bin	- Phạm vi điều chỉnh tần số: 47,5 Hz ÷ 55,5Hz - Phạm vi điều chỉnh phụ tải: (0 ÷ 100)%
11	Hệ thống thủy lực,	Bộ	06	Dùng để giảng dạy và học tập về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống điều khiển thủy lực	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Động cơ điện, bơm, van, đồng hồ, đường ống dẫn dầu thủy lực kết hợp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		- Áp lực: 70Mpa - Lưu lượng: 5l/ph - Công suất động cơ: 750 W
	<i>Xylanh công tác</i>	<i>Chiếc</i>	<i>03</i>		- Đường kính xylanh: 100 mm

					- <i>Hành trình xay lanh: 100 mm</i>
12	Bộ phanh đĩa thủy lực	Bộ	06	Dùng để giảng dạy và học tập về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Đường kính đĩa phanh: 250 ÷ 300mm - Đường kính xy lanh: 50mm
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Đĩa phanh</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Xy lanh công tác</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Giá đỡ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
13	Máy nén khí	Bộ	03	Dùng để giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống điều khiển khí nén	- Công suất động cơ: 1,5kW - Dung tích bình: 24L - Áp suất tối đa: 8kg/cm ² - Lưu lượng khí: 198l/phút
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Động cơ điện, bơm, tuya, van, đồng hồ kết hợp</i>	<i>Bộ</i>	<i>03</i>		
	<i>Xy lanh công tác</i>	<i>Chiếc</i>	<i>03</i>		
14	Thiết bị nâng hạ cửa van bằng điện (Pa lăng)	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa thiết bị nâng, hạ, cửa van	- Tải trọng: 5 tấn - Công suất động cơ: 2,9 kW - Chiều cao nâng: 6m
15	Thiết bị nâng hạ cửa van bằng trục vít	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa thiết bị nâng, hạ, cửa van	- Tải trọng 5 tấn - Đường kính trục vít: 100mm - Dài: 3,5 m
16	Thiết bị uốn cong	Chiếc	03	Dùng để thực hành uốn kim loại theo góc độ cho trước	- Góc uốn: 0 ⁰ ÷ 180 ⁰ ; - Góc bàn xoay: 18 ⁰
17	Máy hàn hồ quang tay	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa	- Điện áp: 220 V

				chữa các thiết bị cơ khí thủy công	- Công suất đầu ra: $\geq 7\text{kVA}$ - Que hàn lớn nhất: 3,2 mm	
18	Bàn nguội	Bộ	01	Dùng để thực hành quấn dây	- Có đủ 18 vị trí làm việc - Độ mở ê tô: $\geq 250\text{ mm}$	
19	Khối D	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện các thao tác trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường	
20	Máy khoan bàn	Chiếc	03	Dùng để rèn luyện các thao tác trong quá trình thực hành	- Đường kính khoan lớn nhất: 16mm - Hành trình trục chính: 80mm - Công suất $\geq 1\text{kW}$	
21	Máy mài hai đá	Chiếc	03	Dùng để rèn luyện các thao tác trong quá trình thực hành	Đường kính đá khoảng: (100 ÷ 200) mm	
22	Mối ghép cơ khí	Bộ	06	Dùng để tìm hiểu và rèn luyện các thao tác trong quá trình thực hành.		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Mối ghép ren</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			<i>Đường kính trụ:</i> <i>50 mm</i>
	<i>Mối ghép then, then hoa</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			<i>Đường kính trụ:</i> <i>50mm</i>
	<i>Mối ghép bằng đinh tán</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Kích thước bản ghép: (400x 400) mm</i>		
23	Thiết bị cơ khí thủy công Nhà máy thủy điện có công suất $\leq 10\text{MW}$	Nhà máy	01	Sử dụng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất $\leq 10\text{MW}$	

(Thực tập tại nhà máy)			biết thực tế tại nhà máy thủy điện	
Thiết bị chính bao gồm:				
<i>Tua bin thủy lực loại Francis trục ngang</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa tua bin trục ngang</i>	<i>- Đường kính Bánh xe công tác: 710 mm - Số vòng quay định mức: 750 v/ph - Số vòng quay lồng tốc: 1314 v/ph - Công suất trục: 2,083 kW</i>
<i>Hệ thống hãm bằng thủy lực</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa bộ hãm tua bin</i>	<i>- Điều khiển bánh hãm: 1200 mm - Điều khiển ngoài xylanh hãm: 200mm - Số lượng xylanh: 02 (hai bên)</i>
<i>Hệ thống hãm bằng khí nén</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa bộ hãm tua bin</i>	<i>- Điều khiển bánh hãm: 1200 mm - Điều khiển ngoài xylanh hãm: 200mm - Số lượng xylanh: 02 (hai bên)</i>
<i>Thiết bị nâng hạ bằng điện (Pa lăng điện)</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa thiết bị nâng các cửa van</i>	<i>- Tải trọng nâng: (5 ÷ 10) tấn - Công suất động cơ: 5 kW - Chiều cao nâng: 10m</i>
<i>Thiết bị nâng hạ bằng trục vít</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa thiết bị nâng các cửa van</i>	<i>- Tải trọng: (5 ÷ 7) tấn - Trục vít có đường kính: 100mm</i>
<i>Lưới chắn rác</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận</i>	<i>- Kích thước: 2,86m x 5 m</i>

				<i>hành, bảo dưỡng sửa chữa lưới chắn rác</i>	<i>- Khoảng cách giữa các thanh chắn: 100mm</i>
24	Thiết bị cơ khí thủy công Nhà máy thủy điện có công suất: 10MW ÷ 200 MW (Thực tập tại nhà máy)	Nhà máy	01	Dùng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất 10MW ÷ 200MW
	<i>Thiết bị chính bao gồm:</i>				
	<i>Tua bin gáo trục ngang</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa tua bin trục đứng</i>	<i>- Đường kính bánh xe công tác: 2,42 m - Số vòng quay định mức: 428 v/ph - Số vòng quay lồng tốc: 760 v/ph</i>
	<i>Hệ thống hãm bằng thủy lực khí nén kết hợp</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa bộ hãm tua bin</i>	<i>Phù hợp với thiết bị thủy công</i>
	<i>Van cầu trước tua bin</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa cửa van cầu</i>	<i>- Đường kính: 2,42m - Kích thước: 3,8m x 5m</i>
	<i>Van sửa chữa</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa cửa van sửa chữa.</i>	<i>Kích thước: 3,8m x 5,8m</i>
<i>Van sự cố</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng</i>	<i>Kích thước: 3,8m x 5m</i>	

				<i>sửa chữa cửa van sự cố</i>	
	<i>Thiết bị nâng hạ bằng thủy lực</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa thiết bị nâng cửa van sửa chữa loại thủy lực</i>	<i>- Lực nâng: 130 tấn - Lực giữ: 30 tấn</i>
	<i>Lưới chắn rác</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa lưới chắn rác</i>	<i>- Kích thước: 5,5m x 8m - Khoảng cách giữa các thanh chắn rác: 0,15m</i>
	Các hệ thống, thiết bị phụ của Nhà máy thủy điện có công suất: \geq 200MW (Thực tập tại nhà máy)	Nhà máy	01	Dùng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất: \geq 200MW
25	<i>Thiết bị chính bao gồm:</i>				
	<i>Tua bin phản lực trực đứng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa tua bin trực đứng</i>	<i>- Đường kính bánh xe công tác: 5672mm - Số vòng quay định mức: 125v/ph - Số vòng quay lồng tốc: 240v/ph - Công suất: 245MW</i>
	<i>Hệ thống hãm bằng khí nén</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>	<i>☒ Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa</i>	<i>- Thời điểm tác dụng: Khi số vòng quay bánh xe công tác bằng 16% số vòng quay định mức - Môi chất công tác: khí nén</i>

				<i>chữa bộ hãm tua bin</i>	- Áp suất môi chất làm việc: 7kg/cm ²
<i>Van cánh hướng tại tổ hợp buồng xoắn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa cánh hướng nước</i>		- Số cánh: 20 cánh - Chiều cao: 1792mm - Độ mở tối đa: 530mm
<i>Van sửa chữa</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa cánh van</i>		- Kích thước: 4 m x 10 m - Được chế tạo bằng khung dầm thép
<i>Van sự cố</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa cánh van</i>		- Kích thước: 4 m x 10 m - Được chế tạo bằng khung dầm thép
<i>Ổ đỡ tua bin, máy phát điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa ổ đỡ</i>		- Tải trọng dọc trục: 740 tấn - Secmen phủ nhựa tổng hợp - Chịu tải tốc độ quay lồng tốc: 240 v/ph trong thời gian 2 phút
<i>Ổ hướng tua bin, máy phát điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa ổ hướng</i>		- Số lượng secmen: 12; - Nhiệt độ làm việc: 65 ⁰ ÷ 75 ⁰ - Độ bóng: Δ11-Δ12
<i>Cầu trục</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa thiết bị</i>		- Tải trọng: 70 tấn - Chiều cao nâng: 50 m

				<i>nâng và cánh van sửa chữa</i>	
	<i>Hệ thống nâng hạ cánh phai bằng thủy lực</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa thiết bị nâng và cánh van sửa chữa</i>	<i>- Đường kính trong xylanh: 0,45m - Lực nâng cánh phai: 300 tấn - Điều khiển thanh đẩy: 0,22m - Hành trình piston: 11m</i>
	<i>Lưới chắn rác</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa lưới chắn rác</i>	<i>- Kích thước: 12m x 12m - Khoảng cách giữa 2 thanh chắn: 0,2m</i>
26	<i>Đe</i>	<i>Chiếc</i>	<i>02</i>	<i>Sử dụng để gia công các chi tiết</i>	<i>Trọng lượng: ≥ 70 kg</i>
27	<i>Bộ dụng cụ điện cầm tay</i>	<i>Bộ</i>	<i>06</i>	<i>Dùng để thực hành tháo, lắp, bảo dưỡng và sửa chữa</i>	<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Kìm điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm uốn khuyết</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm tuốt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm cắt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Súng hút thiếc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Mỏ hàn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Panh kẹp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Tuốc nơ vít 2 cạnh</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
<i>Tuốc nơ vít 2 cạnh</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			

28	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hiện các công việc tháo lắp, bảo dưỡng, sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Tủ dụng cụ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Tuýp khẩu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Clê</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Clê tyô</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm phanh</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Đũa</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Đục</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
29	Súng vặn ốc vận hành bằng khí nén	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Đai ốc: (12 ÷ 36)
30	Clê lục	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Giới hạn: (6 ÷ 36) mm
31	Bộ dụng cụ nhỏ bulông	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Nhỏ được bu lông gãy: (10 ÷ 36)
32	Bộ dụng cụ tarô ren	Bộ	03	Sử dụng để gia công lỗ	Ta rô được các loại ren trục và lỗ
33	Quy trình vận hành nhà máy thủy điện và xử lý sự cố tuabin	Bộ	01	Dùng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	Theo tiêu chuẩn ngành
34	Phần mềm chuyên dùng	Bộ	01	Dùng để trong quá trình hướng dẫn và thực hành	Theo tiêu chuẩn ngành

3.8. Phòng hệ thống thiết bị phụ

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	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phòng chiếu: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$
3	Quạt thông gió vuông	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy, học tập cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành tháo, lắp, bảo dưỡng, sửa chữa.	Công suất $\leq 0,4$ kW
4	Quạt thông gió tròn, tản nhiệt	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy, học tập cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành tháo, lắp, bảo dưỡng, sửa chữa	Công suất $\leq 0,5$ kW
5	Quạt thông gió hướng trục	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy, học tập cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành tháo, lắp, bảo dưỡng, sửa chữa	Công suất $\leq 0,5$ kW
6	Mô hình quạt đẩy	Bộ	03	Dùng để giảng dạy, học tập cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành tháo, lắp, bảo dưỡng, sửa chữa	Công suất $\leq 0,5\text{kW}$

7	Sơ đồ hệ thống điện điều khiển quạt thông gió	Bộ	01	Dùng để giảng dạy, học tập cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành tháo, lắp, bảo dưỡng, sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
8	Mô hình hệ thống nước kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để giảng dạy, học tập cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành tháo, lắp, bảo dưỡng, sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
9	Bình tích áp (khí nén)	Chiếc	02	Dùng để quan sát, qua đó thấy được liên kết các đường ống lắp vào bình	- Dung tích: ≥ 20 lít - Áp lực: ≥ 8 Bar - Đường kính họng xả: (200 ÷ 250) mm
10	Bình chứa khí nén	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy, học tập về cấu tạo, nguyên lý làm việc và bảo dưỡng, sửa chữa	- Dung tích: ≥ 2000 lít - Áp lực: ≥ 10 Bar
11	Đầu máy nén khí	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy, học tập về vận hành, cấu tạo, nguyên lý làm việc và chăm sóc bảo dưỡng, sửa chữa.	- Số xi lanh: 03 - Công suất: ≤ 2 kW - Áp lực làm việc: (6÷8) kg/cm ²
12	Máy nén khí 2 cấp nén	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy, học tập về vận hành, cấu tạo, nguyên lý làm việc và chăm sóc bảo dưỡng, sửa chữa.	- Lưu lượng: ≤ 1000 l/ph - Công suất: ≤ 5 kW
13	Máy nén khí chạy xăng	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy, học tập về	- Lưu lượng: ≥ 250 l/ph

				vận hành, cấu tạo, nguyên lý làm việc và chăm sóc bảo dưỡng, sửa chữa.	- Tốc độ ≥ 2800 v/ph - Công suất: ≤ 5 kW
14	Tháp giải nhiệt	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy và học tập về cấu tạo và bảo dưỡng, sửa chữa	- Khả năng làm mát 31.200 kcal/h - Dòng chảy: ≥ 100 l/ph
15	Mô hình cắt bỏ máy nén khí	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và học tập về cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy nén khí	
	<i>Mỗi bộ gồm có:</i>				
	<i>Động cơ điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Công suất: ≤ 5 kW</i>
	<i>Bộ truyền động đai</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Tốc độ: ≥ 1000 v/ph</i>
	<i>Đầu máy nén khí</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Số xylanh: 3</i>
	<i>Bình chứa khí nén</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Dung tích: ≥ 500 lít</i>
16	Máy bơm nước ly tâm	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý làm việc và để tháo lắp, bảo dưỡng, vận hành máy bơm	- Lưu lượng: ≤ 20 m ³ /h - Cột áp từ 10m đến 40 m - Công suất: ≤ 5 kW
17	Máy bơm trục đứng	Chiếc	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng tháo, lắp, bảo dưỡng, vận hành máy bơm	- Lưu lượng: ≤ 20 m ³ /h - Cột áp: ≤ 30 m - Công suất: ≤ 5 kW
18	Máy bơm chìm	Chiếc	02	Dùng để thực hành tháo lắp, bảo	- Lưu lượng: ≤ 20 m ³ /h

				dưỡng, vận hành máy bơm	- Cột áp: ≤ 30 m - Công suất: ≥ 1 kW	
19	Máy bơm tăng áp tự động	Chiếc	02	Dùng để thực hành tháo lắp, bảo dưỡng, vận hành máy bơm	- Lưu lượng: ≤ 3 m ³ /h - Cột áp: ≤ 30 m - Công suất: ≤ 5 kW	
20	Máy bơm cứu hỏa dùng động cơ xăng	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý làm việc, để tháo lắp, bảo dưỡng, vận hành máy bơm	- Lưu lượng: ≤ 40 m ³ /h - Cột áp: ≤ 60 m - Công suất: ≤ 5 kW	
21	Mô hình máy bơm ly tâm	Bộ	01	Dùng để làm trực quan để minh họa cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy bơm ly tâm		
	<i>Mỗi bộ gồm có:</i>					
	<i>Động cơ điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			<i>Công suất $\geq 1,1$ kW</i>
	<i>Cụm bánh xe công tác</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			<i>Ly tâm, hình xoáy ốc</i>
	<i>Khớp nối mềm</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			<i>Cao su chịu lực</i>
	<i>Đường ống hút</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>			<i>Đường kính: ≥ 200 mm</i>
<i>Đường ống đẩy</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>	<i>Đường kính: ≥ 200 mm</i>			
22	Mô hình van đĩa	Bộ	01	Dùng làm trực quan để minh họa cấu tạo, nguyên lý hoạt động của van đĩa		
	<i>Mỗi bộ gồm có:</i>					

	<i>Thân van</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Vật liệu: Bằng gang</i>
	<i>Nắp van</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Vật liệu: Bằng gang</i>
	<i>Cần van</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Ren hình thang</i>
	<i>Vòng làm khít (vòng đệm)</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Cao su hoặc dây cuốn chuyên dụng</i>
	<i>Tay van</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Vật liệu: Bằng thép</i>
	<i>Cửa van</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		<i>Đường kính: ≤ 250mm</i>
23	Mô hình van bi	Bộ	01	Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động của van bi	- Kích thước: ≤ 500 mm - Áp lực: ≤ 64kg/cm ²
	<i>Mỗi bộ gồm có:</i>				
	<i>Thân van</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Trục van</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Bi</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Gioăng làm khít</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Tay gạt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
24	Van cửa	Chiếc	06	Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động của van bi	- Kích thước: ≤ 500 mm - Áp lực: ≤ 64kg/cm ²
25	Van bướm điều khiển khí nén	Chiếc	06	Dùng để tháo lắp, nghiên cứu cấu tạo và nguyên lý làm việc của van bướm	- Kích cỡ: (25 ÷ 35mm) - Áp lực: (16 ÷ 64) kg/cm ²
26	Đồng hồ đo áp lực nước	Chiếc	06	Dùng để quan sát, nghiên cứu cấu tạo	- Đường kính:

				và nguyên lý làm việc của đồng hồ	100 mm ÷ 200 mm - Dải đo: (0 ÷ 500) kg/cm ² ;
27	Bộ phụ kiện	Bộ	06	Dùng để quan sát, nghiên cứu cấu tạo và liên kết lắp ghép giữa các chi tiết trong hệ thống cung cấp nước	- Kích thước: 0,25 inch ÷ 20 inch - Đường kính: ≥ 130 mm
	<i>Mỗi bộ gồm có:</i>				
	<i>Cút ren mạ kẽm</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Tê ren mạ kẽm</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Côn ren mạ kẽm</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Nút bịt</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Kép thép mạ kẽm</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Đầu ren thép</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Mặt bích thép mạ</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
<i>Khớp nối nhanh</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>			
28	Các hệ thống, thiết bị phụ của Nhà máy thủy điện có công suất: ≤ 10MW (Thực tập tại nhà máy)	Nhà máy	01	Dùng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất: ≤ 10MW
	<i>Các thiết bị chính gồm có:</i>				
	<i>Các thiết bị hệ thống dầu không áp lực</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		

	<i>Các thiết bị hệ thống nước kỹ thuật</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Các thiết bị trạm bơm nước</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Các thiết bị hệ thống thông gió</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Các thiết bị hệ thống máy khí nén</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	Các hệ thống, thiết bị phụ của Nhà máy thủy điện có công suất 10MW ÷ 200MW (Thực tập tại nhà máy)	Nhà máy	01	Phục vụ giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất: 10MW ÷ 200MW
	<i>Các thiết bị chính gồm có:</i>				
29	<i>Các thiết bị hệ thống dầu không áp lực</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Các thiết bị hệ thống nước kỹ thuật</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Các thiết bị trạm bơm nước</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Các thiết bị hệ thống thông gió</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Các thiết bị hệ thống máy khí nén</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
30	Các hệ thống, thiết bị phụ của Nhà máy thủy điện có	Nhà máy	01	Dùng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất \geq 200MW

	công suất \geq 200MW (Thực tập tại nhà máy)			biết thực tế tại nhà máy thủy điện	
	<i>Các thiết bị chính gồm có:</i>				
	<i>Hệ thống dầu không áp lực</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Hệ thống nước kỹ thuật</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Các thiết bị trạm bơm nước</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Hệ thống thông gió</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
	<i>Hệ thống máy khí nén</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
31	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp, bảo dưỡng và sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Kìm điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm uốn khuyết</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm tuốt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm cắt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Súng hút thiếc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Mỏ hàn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Panh kẹp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Tuốc nơ vít 2 cạnh</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		

	<i>Tuốc nơ vít 4 cạnh</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
32	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hiện các công việc tháo lắp, bảo dưỡng, sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Tủ đựng dụng cụ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Tuýp khẩu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Clê</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Clê tyô</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm phanh</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Dũa</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Đục</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
33	Súng vặn ốc vận hành bằng khí nén	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Đai ốc: (12 ÷ 36) mm
34	Clê lực	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Giới hạn: (6 ÷ 36) mm
35	Bộ dụng cụ nhỏ bulông	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Nhỏ được bu lông gẫy: (10 ÷ 36) mm
36	Bộ dụng cụ tarô ren	Bộ	03	Sử dụng để gia công lỗ	Ta rô được các loại ren trục và lỗ
37	Quy trình vận hành nhà máy thủy điện và xử lý sự cố hệ thống thiết bị phụ	Bộ	01	Phục vụ giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	- Theo tiêu chuẩn - In trên khổ giấy A4

38	Phần mềm chuyên dùng	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	<ul style="list-style-type: none">- Theo tiêu chuẩn- In trên khổ giấy A4
----	----------------------	----	----	--	---