VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

Thông tư số 15/2020/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2020 ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng cho 41 ngành, nghề

(Tiếp theo Công báo số 357 + 358)

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI	CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Phụ lục 20a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ: QUẢN LÝ VẬN HÀNH, SỬA CHỮA ĐƯỜNG DÂY VÀ TRẠM BIẾN ÁP CÓ ĐIỆN ÁP TỪ 110 KV TRỞ XUỐNG

(Ban hành kèm theo Thông tư số 15/2020/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110 kV trở xuống
Mã ngành, nghề: 5520257
Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2020

3.5. Phòng thực hành cơ bản điện - điện tử

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Bộ thực hành khí cụ điện và chiếu sáng	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành lắp đặt, kiểm tra, bảo dưỡng các khí cụ đóng cắt, bảo vệ và thiết bị chiếu sáng	Loại thông dụng
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cầu dao 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A; Điện áp < 500V*
	Cầu dao 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A; Điện áp < 500V*
	Cầu chì	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A; Điện áp < 500V*
	Áp tô mát 1 pha 2 cực	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A; Điện áp < 500V*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A; Điện áp < 500V*
	Áp tô mát chống dòng rò	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 A; Điện áp < 500V, dòng rò ≥ 25mA*
	Đèn sợi đốt	*Bộ*	*01*		*Công suất ≥ 16 W*
	Đèn huỳnh quang	*Bộ*	*01*		*Công suất ≥ 16 W*
	Đèn halogen	*Bộ*	*01*		*Công suất ≥ 150 W*
	Đèn led	*Bộ*	*01*		*Công suất ≥ 54 W*
	Đèn cao áp thủy ngân	*Bộ*	*01*		*Công suất ≥ 150 W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*01*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thực hành*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
2	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, đấu nối, kiểm tra, thí nghiệm các mạch một chiều	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện KT: 700 x 500 x 200mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*02*		*- Dòng điện: (5 ÷ 10) A* *- Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24) VDC*
	Oát mét	*Chiếc*	*02*		*Khoảng đo: ≤ 5000 W*
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*02*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*02*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Mô đun tải thuần trở	*Bộ*	*02*		*Công suất: ≤ 100 W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*02*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
3	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, đấu nối, kiểm tra, thí nghiệm các mạch xoay chiều tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung, hỗn hợp	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện KT: 700 x 500 x 200mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*- Điện áp: 220/380 VAC* *- Dòng điện: (5 ÷ 10) A* *- Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400) VAC*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Đồng hồ cosφ	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Đồng hồ tần số	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	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*
4	Tủ điện thực hành đa năng	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, đấu nối, kiểm tra sửa chữa, vận hành các mạch điện cơ bản	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm				Kích thước (1600 x 800 x 600) mm
	Áp tô mát	*Cái*	*02*		*Loại 3 pha* *Điện áp: 380V* *Dòng điện ≥ 50A*
	Áp tô mát	*Cái*	*01*		*Loại 3 pha* *Điện áp: 380V* *Dòng điện ≥ 75A*
	Công tắc tơ	*Cái*	*04*		*Loại 3 pha* *Điện áp: 380V* *Dòng điện ≥ 50A*
	Rơ le nhiệt	*Cái*	*02*		*Loại 3 pha* *Điện áp: 380V* *Dòng điện ≥ 50A*
	Rơ le trung gian	*Bộ*	*04*		*Điện áp: > 220V* *Dòng điện > 5A*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Rơ le thời gian	*Bộ*	*02*		*Điện áp định mức: 220V, thời gian 60s*
	Công tắc hành trình	*Cái*	*02*		*Điện áp: > 220V Dòng điện > 5A*
	Đồng hồ vôn mét	*Cái*	*01*		*Dải đo: 0 - 500V*
	Đồng hồ ampe mét	*Cái*	*03*		*Dải đo: 0 - 100A*
	Máy biến dòng	*Bộ*	*01*		*Tỷ số biến đổi: 50/5A*
	Công tắc 3 vị trí	*Cái*	*01*		*Điện áp: > 220V Dòng điện > 5A*
	Nút bấm tích hợp đèn	*Cái*	*03*		*Điện áp:> 220V D25 tín hiệu xanh, đỏ, vàng*
	Cầu đấu 12 mắt	*Cái*	*09*		*Điện áp: > 220V Dòng điện > 10A*
	Cầu đấu 4 mắt	*Cái*	*03*		*Điện áp: > 220V Dòng điện > 50A*
5	Máy biến áp đo lường	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, đấu nối, kiểm tra, bảo dưỡng biến áp đo lường, biến dòng	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy biến điện áp 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Điện áp: ≥ 6 kV*
	Máy biến dòng điện	*Chiếc*	*03*		*Tỷ số biến đổi: >200/5A*
6	Bộ nạp ắc quy	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, đấu nối, kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa mạch chuyển đổi AC-DC	Điện áp phù hợp với cách nối hệ thống dàn ắc quy

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
7	Hệ thống dàn ắc quy	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, đấu nối, kiểm tra, bảo dưỡng hệ thống ắc quy	Điện áp mỗi bình: ≥ 24 VDC
8	Tủ điện 1 chiều	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, đấu nối, kiểm tra, bảo dưỡng nguồn điện một chiều	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Vỏ tủ	*Chiếc*	*01*		*Sơn tĩnh điện; Kích thước ≥ (1000 x 1200 x 450) mm*
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*03*		*Thang đo max: ≥ 5 A*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: 500 V*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
9	Bàn thực hành rơle điều khiển và bảo vệ	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, đấu nối, kiểm tra, bảo dưỡng mạch đo lường	Đủ các chi tiết: Mạch từ, cuộn dây, tiếp điểm, chân đấu, nắp Đủ các thiết bị đóng cắt Đủ các loại tải có thể điều chỉnh
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Rơle điện áp tăng	Chiếc	*01*		
	Rơle điện áp giảm	Chiếc	*01*		
	Rơle dòng điện	Chiếc	*01*		
	Rơle trung gian	Chiếc	*01*		
	Rơle tín hiệu	Chiếc	*01*		
	Rơle thời gian	Chiếc	*01*		
	Rơle tổng trở	Chiếc	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)	*Bộ*	*01*		
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*02*		
10	Khóa chuyển mạch	Chiếc	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, kiểm tra, bảo dưỡng và sử dụng trong thực hành đấu mạch, đo dòng điện, đo điện áp, đo tần số	Dòng điện: ≥ 15 A
11	Bàn thực hành điện tử cơ bản	Bàn	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng kiểm tra, lắp đặt, bảo dưỡng, đấu nối các mạch điện tử cơ bản	Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thực hành
	Mỗi bàn bao gồm:				
	Mô đun nguồn DC (nguồn biến áp, nguồn xung)	*Bộ*	*01*		
	Mô đun ổn áp	*Bộ*	*01*		
	Mô đun dao động	*Bộ*	*01*		
	Mô đun khuếch đại dùng Transitor	*Bộ*	*01*		
	Mô đun khuếch đại thuật toán	*Bộ*	*01*		
	Mô đun linh kiện số	*Bộ*	*01*		
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*02*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
12	Bàn thực hành đo lường điện	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng kiểm tra, lắp đặt, bảo dưỡng, đấu nối các mạch đo lường	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tơ cảm ứng 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ phản kháng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ điện tử 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ điện tử 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Oát mét 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 2 kW*
	Oát mét một pha	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 1,5 kW*
	VAr mét 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 1 kVArh*
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 100 A*
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 5 A*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*06*		*Thang đo max: ≥ 500 V*
	Tần số kế	*Chiếc*	*03*		*Dải đo: 0 ÷ 65 Hz*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cosϕ mét một pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Cosϕ mét ba pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
13	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Chiếc	03	Sử dụng làm phụ tải cho trong quá trình thực hành các mạch điện	Công suất ≥ 1kW
14	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Chiếc	03	Sử dụng làm phụ tải cho trong quá trình thực hành các mạch điện	Công suất ≥ 0.5 kW
15	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
16	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
17	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình luyện tập để kiểm tra tình trạng thiết bị, mạch điện, linh kiện	Loại thông dụng trên thị trường
18	Bộ dụng cụ điện cầm tay	*Bộ*	*03*	Sử dụng trong quá trình luyện tập thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện hạ áp	*Chiếc*	*01*		
	Búa tay	*Chiếc*	*01*		
	Túi đựng dụng cụ	*Chiếc*	*01*		
19	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	02	Sử dụng để tháo lắp các mối ghép bu lông	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		*Độ mở: (6 ÷ 22) mm*
	Mỏ lết	*Bộ*	*01*		*Chiều dài: (250 ÷ 300) mm*
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài lưỡi cưa: 250 mm ÷ 400 mm*
	Búa	*Chiếc*	*01*		*Trọng lượng: ≥ 1 kg*
20	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	10	Sử dụng để trang bị cho học sinh trong quá trình học thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về trang bị bảo hộ lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	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*		
21	Bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Sử dụng khi xảy ra cháy nổ để đảm bảo an toàn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình khí CO_2	*Bình*	*03*		
	Bình bột	*Bình*	*03*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Thang di động	*Chiếc*	*01*		
	Xẻng	*Chiếc*	*01*		
	Họng nước cứu hỏa	*Chiếc*	*01*		
22	Oát mét	Chiếc	03	Sử dụng để đo công suất trong vận hành mạch điện	Công suất: ≤ 100 W
23	Mê gôm mét hạ áp	Chiếc	01	Sử dụng trong kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị hạ áp	Điện áp thử: ≤ 1000 V
24	Cầu đo điện trở một chiều	Chiếc	01	Sử dụng trong kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa xác định điện trở cuộn dây	Giải đo/Độ phân giải (20,0...199,9) mΩ/0,1 mΩ (Dòng điện thử 1 A)

3.6. Phòng thực tập vận hành lưới điện phân phối

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Trạm biến áp 110kV (*thực hành ngoài doanh nghiệp*)	Bộ	01	Dùng để nhận biết thiết bị và thực hành rèn luyện kỹ năng: Giao nhận hồ sơ hiện trạng thiết bị; Quản lý vận hành các thiết bị trong trạm; Kiểm tra thu thập lưu trữ số liệu tình trạng	Trạm thực tế ngoài doanh nghiệp đủ các thiết bị nhất thứ, nhị thứ. Hệ thống điều khiển và bảo vệ giám sát tính hợp qua máy tính. Hợp bộ rơ le kỹ thuật số

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				thiết bị, thông số vận hành; Kiểm tra các trị số chỉnh định rơ le; Tham gia xử lý sự cố hệ thống; Điều khiển tần số, điện áp, phụ tải; Tham gia phương thức vận hành; Quản lý vận hành hệ thống SCADA; Thông tin chuyên dùng Quản lý vận hành hệ thống cháy nổ	
2	Đường dây 110 kV (*thực hành ngoài doanh nghiệp*)	Lộ	02	Dùng để nhận biết thiết bị và thực hành rèn luyện kỹ năng: Giao nhận hồ sơ hiện trạng thiết bị, bản vẽ hoàn công; Quản lý vận hành các thiết bị đường dây; Kiểm tra thu thập lưu trữ số liệu tình trạng thiết bị, thông số vận hành lưới; Tham gia xử lý sự cố sự lưới; Quy trình bảo dưỡng, đại tu, sửa chữa; Kiểm tra bảo vệ hành lang lưới	Đường dây 110kV cấp vào trạm 110/35kV thực tế ngoài doanh nghiệp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
3	Đường dây 35 kV (*thực hành ngoài doanh nghiệp*)	Lộ	02	Dùng để nhận biết thiết bị và thực hành rèn luyện kỹ năng: Giao nhận hồ sơ hiện trạng thiết bị, bản vẽ hoàn công; Quản lý vận hành các thiết bị đường dây; Kiểm tra thu thập lưu trữ số liệu tình trạng thiết bị, thông số vận hành lưới; Tham gia xử lý sự cố sự lưới; Quy trình bảo dưỡng, đại tu, sửa chữa; Kiểm tra bảo vệ hành lang lưới	Đường dây 35kV cấp vào trạm 110/35kV thực tế ngoài doanh nghiệp
4	Mô hình máy biến áp lực 3 pha	Máy	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng quản lý vận hành	Công suất: ≥ 50kVA - 6/0,4kV
5	Máy cắt hợp bộ	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng quản lý vận hành	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Vỏ tủ phân phối	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (1200 x 1200 x 1600) mm^2*
	Máy cắt	*Bộ*	*01*		*Điện áp: ≤ 110 kV; dòng điện 200A*
	Dao cách ly	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với máy cắt*
	Dao nối đất	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với máy cắt*
	Máy biến dòng điện	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với máy cắt*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
6	Tủ phân phối hạ áp	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng quản lý vận hành	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (1200 x 800 x 1500) mm²*
	Áp tô mát tổng 3 pha	*Cái*	*01*		*Dòng điện: 150A*
	Áp tô mát nhánh 3 pha	*Cái*	*02*		*Dòng điện: 75A*
	Chống sét van hạ áp	*Bộ*	*01*		*Điện áp 500V*
	Biến dòng	*Bộ*	*02*		*Tỷ số: 150/5*
	Đồng hồ vôn	*Cái*	*01*		*Dải đo: 0 - 500V*
	Đồng hồ am pe	*Cái*	*03*		*Dải đo: 0 - 200A*
	Chuyển mạch vôn	*Cái*	*01*		*R,S,T,N*
	Cầu chì hạ áp	*Cái*	*03*		*5A - 500V*
	Công tơ đo kWh	*Cái*	*01*		*Gián tiếp phù hợp biến dòng*
	Công tơ đo kVArh	*Cái*	*01*		*Gián tiếp phù hợp biến dòng*
7	Dao cắt phụ tải	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng quản lý vận hành	Điện áp ≤ 35 KV
8	Tủ tụ bù	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng quản lý vận hành	Điện áp ≤ 35 KV
9	Cáp trung thế	m	30	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng quản lý vận hành	Điện áp: ≥ 6 kV 3 x 95mm²
10	Mô hình cột thu sét	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng quản lý vận hành	Đầy đủ thiết bị và phụ kiện

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
11	Mô hình chống sét van	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng quản lý vận hành	Đầy đủ thiết bị và phụ kiện
12	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng, thực hành lưu trữ số liệu quản lý hệ thống hồ sơ lý lịch, tài liệu thiết bị	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
13	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
14	Dây đeo an toàn	Bộ	06	Đem đi doanh nghiệp sử dụng khi làm việc trên cao	Theo TCVN về an toàn điện
15	Bộ đàm cầm tay	Bộ	03	Đem đi doanh nghiệp để thông tin liên lạc trong công tác vận hành, điều độ đường dây và trạm	Dải tần: 144 ÷ 174 Mhz, 400 ÷ 480 Mhz, Số lượng kênh: ≥ 10CH
16	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	10	Sử dụng để trang bị cho học sinh trong quá trình học thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về trang bị bảo hộ lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	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*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
17	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	03	Sử dụng trong hướng dẫn thao tác các thiết bị trung hạ thế	- Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện - Điện áp cách điện ≥ 6 kV
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Găng tay cách điện	*Đôi*	*01*		
	Ủng cách điện	*Đôi*	*01*		
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Bộ*	*01*		
	Bút thử điện cao áp	*Chiếc*	*01*		
	Tiếp địa di động hạ áp	*Bộ*	*01*		
	Tiếp địa di động hạ áp	*Bộ*	*01*		
	Biển báo an toàn	*Bộ*	*01*		
18	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Sử dụng khi xảy ra cháy nổ	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình khí CO_2	*Chiếc*	*01*		
	Bình bọt	*Chiếc*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Thang di động	*Chiếc*	*01*		
	Xẻng	*Chiếc*	*01*		
	Họng nước cứu hỏa	*Chiếc*	*01*		
19	Phần mềm tính toán phân tích hệ thống điện	Bộ	01	Sử dụng để thực hành phát hiện sớm các trạng thái không	Loại dùng chuyên ngành có các chức năng:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				bình thường của thiết bị, lưới điện	- Tính toán trào lưu công suất - Tính toán các loại sự cố đối xứng và không đối xứng - Mô phỏng quá trình quá độ điện cơ

3.7. Khu thực hành đường dây và trạm biến áp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1.1	Mô hình Trạm biến áp ≤ 110kV	Bộ	01	Dùng để nhận biết thiết bị và thực hành rèn luyện kỹ năng tổ chức thực hiện biện pháp an toàn, chuẩn bị thiết bị dụng cụ thi công móng cột, trụ đỡ, lắp dựng cột, hệ thống tiếp địa, lắp đặt xà, cách điện, kết nối giữa các thiết bị, và công tác nghiệm thu bàn giao	Mô hình đủ các thiết bị nhất thứ (Máy biến áp, máy cắt, dao cách ly, biến điện áp, biến dòng, các cột trạm). Khoảng cách giữa các thiết bị đảm bảo tiêu chuẩn quy định
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Xà cổng phía 110 kV	*Bộ*	*01*		*- Vật liệu: Bằng thép lắp ghép* *- Chiều dài phù hợp với khoảng cách cột*
	Xà cổng phía trung áp 35 kV	*Bộ*	*02*		
	Xà đỡ thanh cái phía 110 kV	*Bộ*	*02*		
	Xà đỡ thanh cái phía trung áp 35 kV	*Bộ*	*02*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Sứ chuỗi 110 kV	*Bộ*	*06*		*- Bát sứ: ≥ 8* *- Đầy đủ phụ kiện kèm theo*
	Sứ chuỗi 35 kV	*Bộ*	*06*		*- Bát sứ: ≥ 4* *- Đầy đủ phụ kiện kèm theo*
	Sứ đỡ thanh cái	*Bộ*	*01*		*Điện áp: (35, 110) kV*
	Dây dẫn	*Bộ*	*01*		*Tiết diện dây dẫn AC: ≥ 185 mm^2*
	Đầu cốt	*Bộ*	*01*		*Kích thước phù hợp với dây dẫn*
	Thanh cái mềm	*Bộ*	*01*		*Tiết diện dây dẫn AC: ≥ 240 mm^2*
	Thanh cái cứng	*Bộ*	*01*		*- Vật liệu: Đồng* *- Tiết diện: ≥ (5 x 50) mm^2*
	Cột thu lôi	*Chiếc*	*04*		*- Cột bê tông ly tông hoặc cột thép lắp ghép.* *- Chiều cao cột: ≥ 18 m* *- Kim thu lôi phù hợp với chủng loại cột và có đường kính: ≥ 16 mm*
	Cọc tiếp địa	*Chiếc*	*18*		*- Thép chữ L mạ kẽm* *- Kích thước: (63 x 63 x 6) mm* *- Chiều dài: ≥ 1500 mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Thanh tiếp địa	*m*	*60*		*- Thép dẹt mạ kẽm.* *- Kích thước:* *≥ (5 x 50) mm*
	Dây tiếp địa	*m*	*18*		*Tiết diện: ≥ 16 mm²*
	Máy biến áp 110 kV	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 10 MVA*
	Móng đỡ máy biến áp	*Móng*	*01*		*Kích thước và tải trọng tải phù hợp với máy biến áp*
	Máy cắt điện phía cao áp	*Bộ*	*01*		*Điện áp: 110 kV*
	Giá đỡ máy cắt điện	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với máy cắt điện*
	Máy cắt điện phía hạ áp	*Bộ*	*02*		*Điện áp: 35 kV*
	Trụ đỡ máy cắt điện	*Bộ*	*02*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với máy cắt điện*
	Dao cách ly phía cao áp	*Bộ*	*02*		*Điện áp: 110 kV*
	Trụ đỡ dao cách ly phía cao áp	*Bộ*	*02*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với dao cách ly cao áp*
	Dao cách ly phía trung áp	*Bộ*	*04*		*Điện áp: 35 kV*
	Trụ đỡ dao cách ly trung áp	*Bộ*	*04*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với dao cách ly*
	Máy biến dòng điện	*Bộ*	*01*		*Phù hợp công suất máy*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Trụ đỡ máy biến dòng điện	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với máy biến dòng*
	Máy biến điện áp	*Bộ*	*01*		*Điện áp: 35/0,4 kV*
	Trụ đỡ máy biến điện áp	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với máy biến điện áp*
	Cuộn dập hồ quang	*Bộ*	*01*		*Điện áp: 35 kV*
	Trụ đỡ cuộn dập hồ quang	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với cuộn dập hồ quang*
	Chống sét van 110 kV	*Bộ*	*01*		*Điện áp: 110 kV*
	Trụ đỡ chống sét van 110 kV	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với chống sét van phía cao áp*
	Chống sét van 35 kV	*Bộ*	*01*		*Điện áp: 35 kV*
	Trụ đỡ chống sét van 35 kV	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với chống sét van phía trung áp*
1.2	Mô hình đường dây 110 kV	Lộ	01	Dùng để nhận biết thiết bị và thực hành rèn luyện kỹ năng tổ chức thực hiện biện pháp an toàn, chuẩn bị thiết bị dụng cụ thi công móng cột, lắp dựng cột, hệ thống tiếp địa, chống sét, lắp đặt xà, cách điện, dải kéo dây, lấy độ võng và công tác nghiệm thu bàn giao	*- Số cột >2* *- Chiều cao cột ≥ 18m* *- Tiết diện dây dẫn AC: ≥ 120mm^2* *- Tiết diện dây chống sét: ≥ 50 mm^2* *- Sứ chuỗi kèm theo các phụ kiện; bát sứ: ≥ 8* *- Xà vật liệu: thép ≥ 75 x 75 x 6 mạ kẽm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1.3	Mô hình đường dây trung áp	Lộ	*01*	Dùng để nhận biết thiết bị và thực hành rèn luyện kỹ năng tổ chức thực hiện biện pháp an toàn, chuẩn bị thiết bị dụng cụ thi công móng cột, lắp dựng cột, hệ thống tiếp địa, chống sét, lắp đặt xà, cách điện, dải kéo dây, lấy độ võng và công tác nghiệm thu bàn giao	*- Cột bê tông ly tâm: ≥ 4* *- Chiều cao cột: ≥ 10 m* *- Khoảng cột ≥ 30 m* *- Tiết diện dây dẫn AC: ≥ 50mm^2* *- Sứ đứng VHD, chuỗi, kèm theo các phụ kiện; bát sứ: ≥ 4* *- Xà vật liệu: thép ≥ 63 x 63 x 5 mạ kẽm*
1.4	Trạm biến áp phân phối	Bộ	*01*	Dùng để nhận biết thiết bị và thực hành rèn luyện kỹ năng tổ chức thực hiện biện pháp an toàn, chuẩn bị thiết bị dụng cụ thi công móng cột, lắp dựng cột, hệ thống tiếp địa, lắp đặt xà, cách điện, sàn trạm, các thiết bị lắp đặt trên trạm, kết nối giữa các thiết bị và công tác nghiệm thu bàn giao	Mô hình đủ các thiết bị nhất thứ (Máy biến áp, dao cách ly, chống sét van, cầu chì, tủ phân phối đo lường, sàn trạm…). Các thiết bị đảm bảo tiêu chuẩn quy định
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Xà đỡ ngang tuyến	*Bộ*	*01*		*- Vật liệu: Bằng thép lắp ghép* *- Chiều dài, kích cỡ phù hợp tiêu chuẩn của ngành*
	Xà đỡ dao cách ly	*Bộ*	*01*		
	Xà đỡ chống sét van	*Bộ*	*01*		
	Truyền động thao tác tay dao	*Bộ*	*01*		
	Ghế cách điện	*Bộ*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Thang trèo	*Bộ*	*01*		
	Sàn trạm	*Bộ*	*01*		
	Máy biến áp lực	*máy*	*01*		*Công suất > 100 kVA, Điện áp: ≤ 35/0,4 kV*
	Chống sét van	*Bộ*	*01*		*Điện áp phù hợp với máy biến áp*
	Sứ đứng	*Bộ*	*12*		*Điện áp phù hợp với máy biến áp*
	Tủ phân phối đo lường 0,4 kV	*Tủ*	*01*		*Đầy đủ thiết bị Áp tô mát tổng, Áp tô mát nhánh, hệ thống thanh góp, vôn kế, am pe, công tơ vô công hữu công, biến dòng, chuyển mạch vôn, cầu chì hạ áp Phù hợp với công suất máy*
	Tủ tụ bù 0,4 kV	*Tủ*	*01*		*Đầy đủ thiết bị, phù hợp với công suất*
	Cáp cao su	*m*	*30*		*3 x 95mm^2 (nối từ MBA đến tủ, Từ tủ ra đường dây hạ áp 0,4kV*
1.5	Đường dây hạ áp	Lộ	01	Dùng để nhận biết thiết bị và thực hành rèn luyện kỹ năng tổ chức thực hiện biện pháp an toàn, chuẩn bị thiết bị dụng cụ thi công	*- Số cột: ≥ 3* *- Chiều cao cột: ≥ 7,5 m* *- Khoảng cột: ≥ 20m* *- Tiết diện dây dẫn A50 mm^2* *- Hộp công tơ > 1*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				móng cột, lắp dựng cột, hệ thống tiếp địa, lắp đặt xà, cách điện, dải kéo dây, lấy độ võng, và công tác nghiệm thu bàn giao	
2	Chống sét van trung áp	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt chống sét ống trên đường dây	- Điện áp: ≤ 35kV - Kèm theo các phụ kiện
3	Máy trắc địa	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành ngắm tuyến	Độ phóng đại ống kính: ≥ 20X
4	Cọc tiêu, cọc mốc	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành ngắm tuyến, đánh mốc	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cọc tiêu	Chiếc	06		Chiều dài: (1400 ÷ 1600) mm
	Cọc mốc	Chiếc	12		Chiều dài: (500 ÷ 700) mm
5	Bàn nối dây vặn xoắn	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành nối dây AC	Loại chuyên dụng trong ngành điện
6	Máy hàn điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thi công hệ thống tiếp địa	Dòng điện hàn: ≤ 300 A
7	Máy trộn bê tông	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thi công móng cột, trụ đỡ	Dung tích trộn ≥ 150 lít
8	Máy bơm	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thi công móng cột, trụ đỡ	Công suất ≥ 375 W

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
9	Máy đầm dùi	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thi công móng cột, trụ đỡ	Công suất ≥ 750 W
10	Máy đầm bàn	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thi công móng cột, trụ đỡ	Nguồn điện 220V - 50Hz, Công suất ≥ 1000 W
11	Máy đầm cóc	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thi công móng cột, trụ đỡ	Lực đầm ≥ 60Nm
12	Cáp điện	Sợi	03	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt cáp điện đi ngầm	Tiết diện: ≥ (3 x 50) mm^2
13	Hộp đầu cáp	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành nối cáp vào hộp	Tiết diện: ≥ (3 x 50) mm^2
14	Hộp nối cáp	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành nối cáp	Tiết diện: ≥ (3 x 50) mm^2
15	Vòng ôm cáp	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành cố định cáp	- Vật liệu: Thép mạ kẽm - Kích thước phù hợp với cáp
16	Mũ bảo hộ	Cái	10	Sử dụng để trang bị cho học sinh trong quá trình học thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về trang bị bảo hộ lao động
17	Dây đeo an toàn	Bộ	10	Sử dụng khi làm việc trên cao	Theo TCVN về an toàn
18	Guốc trèo	Đôi	06	Sử dụng khi làm việc trên cột điện	Theo TCVN về an toàn

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
19	Bộ biển báo an toàn	Bộ	03	Dùng để cảnh báo trong khi đang xử lý lưới điện, thiết bị điện	Theo TCVN về an toàn
20	Te rô mét	Bộ	03	Sử dụng thực hành đo điện trở tiếp đất của hệ thống tiếp địa	Phạm vi đo: (0 ÷ 5000) Ω
21	Máy đo độ cao dây dẫn	Máy	03	Sử dụng thực hành đo độ cao trong dải kéo dây	Phạm vi đo cao: 0m ÷ 23m Phạm vi đo ngang: 0m ÷ 18m
22	Máy ảnh	Cái	01	Sử dụng chụp lưu ảnh các vị trí sự cố, xử lý sau sự cố	Loại thông dụng
23	Sào cách điện	Bộ	03	Sử dụng tiếp xúc dây dẫn khi đường dây có điện	Phù hợp cấp điện áp trạm
24	Camera nhiệt	Bộ	03	Sử dụng kiểm tra độ phát nóng dây dẫn	Dải đo: (-30 ÷ 100)°C
25	Cưa máy	Bộ	03	Sử dụng cưa cây cối vi phạm hành lang lưới điện	Loại thông dụng
26	Dao	Bộ	03	Sử dụng chặt cây cối vi phạm hành lang lưới điện	Loại thông dụng
27	Câu liêm	Bộ	03	Sử dụng giật cành cây vi phạm hành lang lưới điện	Loại thông dụng
28	Tê rô mét	Bộ	03	Sử dụng đo điện trở tiếp đất	Phạm vi đo: (0 ÷ 5000) Ω
29	Súng đo nhiệt độ từ xa	Bộ	03	Sử dụng phát hiện sớm sự cố	Dải đo: $-35^0C \div 800^0C$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
30	Cưa máy	Bộ	03	Sử dụng cưa cây cối vi phạm hành lang lưới điện	Loại thông dụng
31	Mê gôm mét cao áp	Bộ	01	Sử dụng thực hành đo điện trở cách điện	Điện áp thử: ≥ 2500 V
32	Đồng hồ vạn năng	Bộ	03	Sử dụng thực hành kiểm tra mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
33	Bộ đàm cầm tay	Cái	03	Sử dụng để thông tin khi thực hành xử lý các vị trí khác nhau, liên lạc ở vị trí kiểm tra xa	Dải tần: 144 ÷ 174Mhz, 400 ÷ 480 Mhz Số lượng kênh: ≥ 10CH
34	Dụng cụ bóc tách đầu cáp	Bộ	03	Sử dụng thực hành thi công hộp nối cáp, hộp đầu cáp	Loại thông dụng trên thị trường
35	Dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện hạ áp	*Chiếc*	*01*		
	Búa tay	*Chiếc*	*01*		
	Túi đựng dụng cụ	*Chiếc*	*01*		
36	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		*Độ mở: (6 ÷ 22) mm*
	Mỏ lết	*Bộ*	*01*		*Chiều dài: (250 ÷ 300) mm*
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài lưỡi cưa: 250 mm ÷ 400 mm*
	Búa tạ	*Chiếc*	*01*		*Trọng lượng: ≥ 5 kg*
	Búa	*Chiếc*	*01*		*Trọng lượng: ≥ 1 kg*
	Tời tay quay	*Chiếc*	*01*		Tải trọng: ≥ 5000 kg
37	Pa lăng xích	Chiếc	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành dựng cột và nâng, hạ thiết bị	Tải trọng: ≥ 3000 kg
38	Pa lăng xích lắc tay	Chiếc	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành kéo dây	Tải trọng: ≥ 800 kg
39	Máy ép cốt thủy lực	Bộ	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành ép cốt	Đủ bộ hàm ép: (25 ÷ 400) mm^2
40	Máy cắt kim loại	Cái	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành cắt vật liệu kim loại	Loại thông dụng, công suất ≥ 500W
41	Xe kéo thô sơ	Chiếc	03	Sử dụng để vận chuyển vật tư, thiết bị, dụng cụ	Tải trọng: ≥ 1000 kg
42	Xe ra dây đơn	Cái	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành dải dây	Loại thông dụng
43	Xe ra dây đôi	Cái	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành dải dây	Loại thông dụng
44	Mễ ra dây	Bộ	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành dải dây	Tải trọng: ≥ 3000 kg

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
45	Bộ thước đo	Bộ	03	Sử dụng đo trong thực hành	Loại thông dụng
46	Thước ngắm	Bộ	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành ngắm tuyến	Loại thông dụng
47	Ống nhòm	Bộ	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành quan sát các vị trí lắp đặt, đấu nối trên cao	Loại thông dụng
48	Trụ neo	Chiếc	01	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành trợ giúp quá trình dựng cột thép	- Đường kính: ≥ 100 mm - Chiều dài: ≥ 6,5 m
49	Tó	Bộ	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành lắp dựng cột và nâng, hạ thiết bị	- Đường kính: ≥ 100 mm - Chiều dài: ≥ 6,5 m
50	Pu ly	Chiếc	03	Sử dụng để treo dây dẫn và kéo vật tư thiết bị	Tải trọng: ≥ 1500 kg
51	Giá treo pu ly	Chiếc	03	Sử dụng để treo để treo pu ly khi lắp đặt xà	Tải trọng: ≥ 1500 kg
52	Đầu cáp thép	Chiếc	03	Sử dụng trong thực hành treo pa lăng xích, pu ly, buộc kéo cột	Đường kính: ≥ 10 mm
53	Khóa kẹp dây	Chiếc	03	Sử dụng trong thực hành căng dây dẫn, dây chống sét	Tiết diện: ≥ 240 mm^2

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
54	Quả dọi	Quả	03	Sử dụng trong thực hành căn chỉnh cột đảm bảo độ thẳng đứng	Trọng lượng: (100 ÷ 300) g
55	Xà phụ	Bộ	03	Sử dụng trong thực hành trợ giúp lắp đặt xà	Tải trọng: ≥ 300 kg
56	Cọc hãm	Chiếc	06	Sử dụng trong thực hành đóng cọc hãm, tời và giữ cột trong quá trình thực hành	- Thép chữ V - Kích thước: ≥ (63 x 63 x 6) mm - Chiều dài: ≥ 1400 mm
57	Kính hàn	Cái	03	Sử dụng trong thực hành hàn	Loại thông dụng
58	Cọc tiếp địa	Chiếc	12	Dùng để hướng dẫn thực hành thi công tiếp địa	- Thép chữ L mạ kẽm - Kích thước: ≥ (63 x 63 x 6) mm - Chiều dài: ≥ 1500 mm
59	Thanh tiếp địa	m	60	Dùng để hướng dẫn thực hành thi công tiếp địa	- Thép dẹt mạ kẽm - Kích thước: ≥ (5 x 50) mm
60	Dây tiếp địa	m	18	Dùng để hướng dẫn thực hành thi công tiếp địa	Tiết diện: ≥ 16 mm^2
61	Cáp quại	m	60	Sử dụng làm dây kéo trong thực hành	Loại thông dụng
62	Khóa hãm dây	Bộ	03	Sử dụng trong thực hành căng dây dẫn, dây chống sét	Theo tiết diện dây

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
63	Khóa néo	Bộ	03	Sử dụng trong thực hành khóa néo	Theo tiết diện dây
64	Ghíp	Bộ	03	Sử dụng trong thực hành nối điện	Theo tiết diện dây

3.8. Phòng thực tập sửa chữa lưới điện phân phối

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy biến áp lực	Máy	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ và thực hiện các biện pháp an toàn trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Công suất: ≥ 10 MVA; Điện áp: ≤ 35 kV
2	Máy biến áp lực	Máy	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ và thực hiện các biện pháp an toàn trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Công suất: > 50 kVA; Điện áp: ≤ 35 kV
3	Máy cắt khí FS6	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	Điện áp: ≤ 35 kV Dòng điện định mức ≤ 1250A
4	Máy cắt chân không	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	Điện áp: ≤ 35 kV Dòng điện định mức ≤ 1250A
5	Dao cách ly ngoài trời	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	Điện áp: ≤ 35 kV Dòng điện: > 800A Tần số: 50HZ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
6	Cầu chì tự rơi sứ	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	Điện áp: ≤ 35 kV Dòng điện: 100A Tần số: 50HZ
7	Tủ phân phối	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa thay thế các thiết bị đóng cắt, đo lường	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (1200 x 800 x 1500) mm²*
	Áp tô mát tổng 3 pha	*Cái*	*01*		*Dòng điện: 150A*
	Áp tô mát nhánh 3 pha	*Cái*	*02*		*Dòng điện: 75A*
	Chống sét van hạ áp	*Bộ*	*01*		*Điện áp 500V*
	Biến dòng	*Bộ*	*02*		*Tỷ số biến đổi: 150/5*
	Đồng hồ vôn	*Cái*	*01*		*Dải đo: 0 - 500V*
	Đồng hồ am pe	*Cái*	*03*		*Dải đo: 0 - 200A*
	Chuyển mạch vôn	*Cái*	*01*		*R, S, T, N*
	Cầu chì hạ áp	*Cái*	*03*		*5A - 500V*
	Hệ thống thanh cái	*Bộ*	*01*		*Đồng dẹt: 30 x 5mm*
	Công tơ đo kWh	*Cái*	*01*		*Gián tiếp phù hợp biến dòng*
	Công tơ đo kVArh	*Cái*	*01*		*Gián tiếp phù hợp biến dòng*
8	Chống sét van 35kV	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa và thay thế	- Điện áp: 35kV

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
9	Chống sét van 22 kV	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa và thay thế	- Điện áp: 22kV
10	Hộp đầu cáp	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế nối cáp điện vào hộp đầu cáp	Dùng cho cáp có tiết diện: ≤ 95 mm^2
11	Hộp nối cáp	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế nối cáp	Dùng cho cáp có tiết diện: ≤ 95 mm^2
12	Vòng ôm cáp	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế cố định cáp	- Vật liệu: Thép mạ kẽm - Kích thước phù hợp với cáp
13	Mô hình máy biến điện áp ≤ 110kV	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ, thay thế máy biến điện áp	Điện áp: ≤ 123kV 1 pha; Cuộn đo lường: Cấp chính xác: 0,5 Cuộn bảo vệ: Cấp chính xác 3P; thân sứ cách điện
14	Mô hình máy biến dòng ≤ 110kV	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ, thay thế máy biến dòng điện	Điện áp: ≤ 123kV 1 pha Cuộn đo lường: Cấp chính xác: 0,5 Cuộn bảo vệ: Cấp chính xác 5P20; thứ cấp danh định: 5A; thân sứ cách điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
15	Tủ tụ bù trung áp	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ, thay thế tụ bù	Dao cắt tụ 3 pha; công suất: 50kVAr
16	Mô hình tủ phân phối xoay chiều AC	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa tủ phân phối xoay chiều AC	*Kích thước: 1200 x 800 x 600*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Áp tô mát	*Cái*	*01*		*3 pha -150A*
	Áp tô mát	*Cái*	*03*		*3 pha -50A*
	Đồng hồ vôn	*Cái*	*01*		*Dải đo: 0 - 500V*
	Đồng hồ ampe	*Cái*	*03*		*Dải đo: 0 - 200A*
	Bảo vệ quá áp, thấp áp	*Cái*	*01*		*Loại thông dụng*
	Bảo vệ thứ tự pha	*Cái*	*01*		*Loại thông dụng*
	Đèn báo	*Cái*	*01*		*Loại thông dụng*
	Thanh cái	*T. bộ*	*01*		*Vật liệu: Đồng dẹt 30 x 5mm*
17	Mô hình tủ phân phối một chiều DC	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa tủ phân phối một chiều DC	*Kích thước: 1200 x 800 x 600*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Áp tô mát	*Cái*	*01*		*2 pha -50A DC: 220V*
	Áp tô mát	*Cái*	*03*		*2 pha -20A DC: 220V*
	Đồng hồ vôn	*Cái*	*01*		*Dải đo: 0 - 500VDC*
	Đồng hồ ampe	*Cái*	*03*		*Dải đo: 0 - 200ADC*
	Bảo vệ quá áp, thấp áp	*Cái*	*01*		*Loại 1 chiều*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Bảo vệ chạm đát thanh cái	*Cái*	*01*		*Loại 1 chiều*
	Đèn báo	*Cái*	*01*		*Loại thông dụng*
	Thanh cái	*T. bộ*	*01*		*Vật liệu: Đồng dẹt 30 x 5mm*
18	Mô hình tủ chỉnh lưu	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa tủ chỉnh lưu 20VDC	Kích thước: 1200 x 800 x 600; chỉnh lưu Thiristor; Điện áp vào 220VAC; Điện áp ra: 220VDC dòng điện 20A; có bảo vệ điện áp; Giám sát bằng đèn báo và âm thanh; có cổng kết nối máy tính
19	Mô hình hệ thống ắc quy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế hệ thống ắc quy	3 bình
20	Sứ chuỗi	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế chuỗi sứ và phụ kiện	Kèm theo các phụ kiện; bát sứ: ≥ 3
21	Máy kiểm tra rò rỉ khí SF6	Chiếc	01	Sử dụng để kiểm tra độ kín của máy cắt khí trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Nhiệt độ hoạt động: 0 ÷ 50°C Độ nhạy: ≤ 5PPM Thời gian đáp ứng: ≤ 5 sec
22	Thiết bị nạp khí SF6	Chiếc	01	Sử dụng nạp khi sửa chữa máy cắt khí trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Điện áp: 380/220V

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
23	Thiết bị đo điện trở tiếp xúc	Bộ	01	Dùng để đo kiểm tra điện trở tiếp xúc các thiết bị đóng cắt trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Dải đo: (0,1μΩ ÷ 2mΩ)
24	Cầu đo điện trở một chiều	Bộ	01	Dùng để đo điện trở cuộn dây trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Phạm vi đo: (0 ÷ 5000) Ω
25	Ampe kìm	Bộ	03	Dùng để đo dòng điện trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Dải đo: (0 - 500)A
26	Mê gôm mét cao áp	Bộ	03	Dùng để đo điện trở cách điện trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Điện áp thử: ≥ 2500 V
27	Mê gôm mét hạ áp	Bộ	03	Dùng để đo điện trở cách điện trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Điện áp thử: ≤ 1000 V
28	Đồng hồ vạn năng	Bộ	03	Dùng để kiểm tra thông mạch trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
29	Te rô mét	Bộ	03	Dùng để đo điện trở tiếp đất của hệ thống tiếp địa trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Phạm vi đo: (0 ÷ 5000) Ω
30	Máy hàn điện	Bộ	01	Dùng để thực hành hàn nối hệ thống tiếp địa trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Dòng điện hàn: 50 A ≤ 300 A

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
31	Vòng đẳng thế	Bộ	03	Dùng để thực hành bảo dưỡng sửa chữa, thay thế vòng đẳng thế	Loại thông dụng đủ các phụ kiện
32	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
33	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
34	Bộ trang bị bảo hộ lao động	Bộ	10	Sử dụng để trang bị cho học sinh trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa thay thế	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về trang bị bảo hộ lao động
35	Dây đeo an toàn	Bộ	06	Sử dụng khi làm việc trên cao	Theo TCVN về an toàn
36	Guốc trèo	Đôi	06	Sử dụng khi làm việc trên cột điện	Theo TCVN về an toàn
37	Máy ép cốt thủy lực	Cái	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành bảo dưỡng, sửa chữa thay thế đầu cốt	Đủ bộ hàm ép: (25 ÷ 400) mm^2
38	Máy cắt kim loại	Cái	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành bảo dưỡng, sửa chữa thay thế cắt vật liệu kim loại	Loại thông dụng, công suất ≥ 500W
39	Dụng cụ điện cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm vạn năng	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Kìm cắt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện hạ áp	*Chiếc*	*01*		
	Búa tay	*Chiếc*	*01*		
	Túi đựng dụng cụ	*Chiếc*	*01*		
40	Dụng cụ đo, kiểm tra cơ khí	Bộ	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành đo kiểm phục vụ bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế lắp đặt	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước lá	*Chiếc*	*02*		*Chiều dài: 300 mm ÷ 500 mm*
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 0,1 mm*
	Pan me	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 0,1 mm*
	Thước rút	*Chiếc*	*02*		*Chiều dài: ≥ 3000 mm*
	Ê ke vuông	*Chiếc*	*01*		*Vật liệu bằng thép. Chiều dài: ≥ 200 mm*
	Com pa vanh	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Thước cuộn	*Chiếc*	*02*		*Chiều dài: ≥ 30.000 mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
41	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế lắp đặt	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		*Độ mở: (6 ÷ 22) mm*
	Mỏ lết	*Bộ*	*01*		*Chiều dài: (250 ÷ 300) mm*
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài lưỡi cưa: 250 mm ÷ 400 mm*
	Búa tạ	*Chiếc*	*01*		*Trọng lượng: ≥ 5 kg*
42	Dụng cụ bóc tách đầu cáp	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế lắp đặt hộp nối cáp, hộp đầu cáp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dụng cụ cắt vỏ cáp	*Chiếc*	*01*		
	Dụng cụ bóc lớp bán dẫn	*Chiếc*	*01*		
	Dụng cụ cắt lớp cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Dụng cụ gọt côn cách điện	*Chiếc*	*01*		
43	Dụng cụ an toàn điện	Bộ	03	Sử dụng để thao tác vận hành phục vụ công tác bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế	- Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện - Điện áp cách điện ≥ 10kV
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Găng tay cách điện	*Đôi*	*01*		
	Ủng cách điện	*Đôi*	*01*		
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Bộ*	*01*		
	Bút thử điện cao áp	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Tiếp địa di động hạ áp	*Bộ*	*01*		
	Tiếp địa di động cao áp	*Bộ*	*01*		
	Biển báo an toàn	*Bộ*	*01*		
44	Kính hàn	Bộ	01	Sử dụng khi hàn phục vụ công tác bảo dưỡng sửa chữa, thay thế	Theo TCVN về an toàn
45	Khóa hãm dây	Bộ	09	Sử dụng khóa hãm dây trong bảo dưỡng, sửa chữa và thay thế	Loại thông dụng
46	Khóa néo	Bộ	09	Sử dụng khóa hãm dây trong bảo dưỡng, sửa chữa và thay thế	Loại thông dụng

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI	CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Phụ lục 20b

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGÀNH, NGHỀ: QUẢN LÝ VẬN HÀNH, SỬA CHỮA ĐƯỜNG DÂY VÀ TRẠM BIẾN ÁP CÓ ĐIỆN ÁP TỪ 110 KV TRỞ XUỐNG

(Ban hành kèm theo Thông tư số 15/2020/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110 kV trở xuống
Mã ngành, nghề: 6520257
Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2020

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

3. Tổng hợp các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

3.3. Phòng ngoại ngữ

3.4. Phòng gia công cơ khí

3.5. Phòng thực hành cơ bản điện - điện tử

3.6. Phòng thực tập vận hành lưới điện phân phối

3.7. Khu thực hành đường dây và trạm biến áp

3.8. Phòng thực tập sửa chữa lưới điện phân phối

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110kV trở xuống 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 theo các phòng chức năng để tổ chức đào tạo ngành, nghề Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110kV trở xuống trình độ cao đẳng.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110kV trở xuống trình độ cao đẳng bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng: quy định về số lượng và tên các phòng dùng để tổ chức đào tạo ngành, nghề Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110kV trở xuống trình độ cao đẳng.

b) Mô tả các phòng chức năng: chức năng, vai trò của các phòng trong hoạt động đào tạo ngành, nghề Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110kV trở xuống trình độ cao đẳng và số lượng sinh viên tối đa cho một lớp học tại phòng.

c) Tổng hợp các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng: được mô tả theo chủng loại và số lượng thiết bị, yêu cầu sư phạm và yêu cầu kỹ thuật cơ bản của từng thiết bị.

- Chủng loại và số lượng thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện nội dung đào tạo đáp ứng yêu cầu của chương trình đào tạo.

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả vai trò, vị trí của thiết bị trong hoạt động đào tạo.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị bao gồm các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110kV trở xuống 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, xây dựng phòng chức năng phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110kV trở xuống trình độ cao đẳng.

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110 kV trở xuống trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

01. Phòng kỹ thuật cơ sở

02. Phòng thực hành máy vi tính

03. Phòng ngoại ngữ

04. Phòng gia công cơ khí

05. Phòng thực hành cơ bản điện - điện tử

06. Phòng thực tập vận hành lưới điện phân phối

07. Khu thực hành đường dây và trạm biến áp

08. Phòng thực tập sửa chữa lưới điện phân phối

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

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

2.2. Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để dạy và học môn tin học cơ sở. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (phần mềm). Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

2.3. Phòng ngoại ngữ

Phòng ngoại ngữ là phòng dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng được trang bị các thiết bị hiển thị hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm và các loại học liệu để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

2.4. Phòng gia công cơ khí

Phòng gia công cơ khí là phòng dùng để dạy và học thực hành gia công cơ khí, những đặc điểm, tính năng kỹ thuật của một số thiết bị và công cụ, phương pháp sử dụng một số thiết bị và công cụ như: máy khoan, máy mài, máy hàn, máy cắt, máy phun sơn và các dụng cụ dũa, đục, cưa, các loại thước đo; Gia công hoàn thiện một sản phẩm cơ khí đơn giản phục vụ công tác bảo dưỡng, sửa chữa 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 10 sinh viên.

2.5. Phòng thực hành cơ bản điện - điện tử

Phòng thực hành điện - điện tử là phòng dùng để dạy và học thực tập đọc các sơ đồ nguyên lý, sơ đồ đi dây và thực tập đấu dây các mạch điện tín hiệu, nhị thứ, đo lường và điều khiển, các mạch điện tử biến đổi nguồn. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

2.6. Phòng thực tập vận hành lưới điện phân phối

Phòng thực tập vận hành lưới điện phân phối đây là phòng dùng để dạy và học công tác giao nhận hồ sơ hiện trạng thiết bị lưới điện và quản lý vận hành các thiết

bị đóng cắt, máy biến áp, tủ bù, cáp ngầm, các thiết bị chống sét nối đất, mạch nhất thứ, nhị thứ, trạm biến áp đến 110kV, thiết bị phòng chống cháy nổ, các quy định thủ tục bàn giao ca, tình trạng thông số vận hành, hồ sơ thiết bị tài liệu trạm. Cập nhật các số liệu thực tế về tổn thất điện năng trên hệ thống điện, thông số điện áp, cân bằng công suất, phân tích lựa chọn sơ đồ kết lưới phù hợp, tính toán thông số nhờ phần mềm chuyên dụng hỗ trợ. Lập các kế hoạch khôi phục lưới, huy động nguồn, kế hoạch kiểm tra, thí nghiệm, thử nghiệm thiết bị lưới điện, hành lang lưới điện. Ứng phó linh hoạt các tình huống bất thường của lưới điện, Điều độ hệ thống điện thuần thục đúng quy trình. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

2.7. Khu thực hành đường dây và trạm biến áp

Khu thực hành đường dây và trạm biến áp là khu dùng để dạy và học thực hành triển khai tổ chức thực hiện các biện pháp an toàn thi công móng cột, lắp dựng cột, rải kéo dây, các thiết bị phụ kiện đường dây và hệ thống tiếp đất, lắp đặt hệ thống cáp ngầm, lắp đặt trạm biến áp hạ thế, kết nối đường dây và trạm biến áp, thực hiện các nội dung trong phiếu công tác, lệnh công tác, phiếu thao tác. Kiểm tra, quan sát phát hiện được các bất thường của các thiết bị lưới điện. Quản lý sử dụng thành thạo các trang bị an toàn dụng cụ thi công, triển khai nghiệm thu vận hành và bàn giao các hạng mục công trình, xử lý các sự cố xảy thuần thục theo đúng quy trình, ứng dụng công nghệ thông tin trong trong công việc chuyên môn ngành nghề. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

2.8. Phòng thực tập sửa chữa lưới điện phân phối

Phòng thực tập sửa chữa lưới điện phân phối là phòng dùng để dạy và học bảo dưỡng sửa chữa các thiết bị đóng cắt, bảo vệ đường dây, xà sứ cách điện. Bảo dưỡng sửa chữa mạch nhất thứ, nhị thứ TBA < 110kV, hệ thống bù, đo lường, thông tin, hệ thống điện một chiều, và các thiết bị đóng cắt bảo vệ của trạm biến áp bảo dưỡng sửa chữa nhỏ máy biến áp lực, thực hiện công tác an toàn trong bảo dưỡng sửa chữa, công tác xử lý chất thải trong bảo dưỡng sửa chữa. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

3. Tổng hợp 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 sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Mô hình các khối hình học	Bộ	01	Dùng để làm mô hình giới thiệu các khối hình học cơ bản, nhận biết các khối hình học	Được sơn màu các bề mặt để phân biệt các giao tuyến và mặt cắt
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Lập phương	*Chiếc*	*01*		
	Lăng trụ	*Chiếc*	*01*		
	Hình chóp	*Chiếc*	*01*		
	Hình chóp cụt	*Chiếc*	*01*		
	Hình trụ	*Chiếc*	*01*		
	Hình nón	*Chiếc*	*01*		
	Hình nón cụt	*Chiếc*	*01*		
	Hình cầu	*Chiếc*	*01*		
2	Mô hình một số liên kết cơ bản	Bộ	01	Dùng để làm mô hình giới thiệu các mối liên kết cơ bản, kết cấu, đặc điểm mối liên kết, bảo quản	Các chi tiết vật thật, kích thước phù hợp với dạy học
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Liên kết tựa	*Bộ*	*01*		
	Liên kết bản lề	*Bộ*	*01*		
	Liên kết gối	*Bộ*	*01*		
	Liên kết dây mềm	*Bộ*	*01*		
	Liên kết thanh	*Bộ*	*01*		
	Liên kết ngàm	*Bộ*	*01*		
3	Mối ghép cơ khí	Bộ	01	Dùng để giới thiệu các mối ghép cơ khí, kết cấu, đặc điểm mối ghép	Các chi tiết vật thật, kích thước phù hợp với dạy học
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ghép ren	*Chiếc*	*01*		
	Ghép then	*Chiếc*	*01*		
	Ghép then hoa	*Chiếc*	*01*		
	Ghép bằng chốt	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Ghép bằng đinh tán	*Chiếc*	*01*		
	Ghép hàn	*Chiếc*	*01*		
4	Bộ mẫu cách điện đường dây	Bộ	01	Dùng để làm mô hình nhận biết các loại sứ, kết cấu, các đặc điểm trong lắp đặt, bảo quản	Đủ tán sứ và ty sứ; Số lượng bát sứ: ≥ 3 Kèm theo các phụ kiện
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Sứ đứng	*Bộ*	*01*		
	Sứ chuỗi	*Bộ*	*01*		
	Chuỗi cách điện composit	*Bộ*	*01*		
5	Bộ mẫu dây dẫn và các mối nối dây	Bộ	01	Dùng để làm mô hình nhận biết dây dẫn điện, đặc điểm các mối nối dây	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dây nhôm A	Bộ	*01*		Tiết diện: ≥ 50 mm^2
	Dây nhôm AC	Bộ	*01*		Tiết diện: ≥ 120 mm^2
6	Rơle điều khiển và bảo vệ	Bộ	01	Dùng để làm mô hình nhận biết các loại rơ le, cấu tạo, nguyên lý, các đặc điểm trong lắp đặt bảo vệ, bảo quản	Đủ các chi tiết: Mạch từ, cuộn dây, tiếp điểm, chân đấu, nắp
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Rơle điện áp (tăng áp, giảm áp)	*Chiếc*	*02*		
	Rơle dòng điện	*Chiếc*	*01*		
	Rơle trung gian	*Chiếc*	*01*		
	Rơle thời gian	*Chiếc*	*01*		
	Rơle tổng trở	*Chiếc*	*01*		
	Rơle tín hiệu	*Chiếc*	*01*		
	Rơle hơi	*Chiếc*	*01*		
	Rơle dòng dầu	*Chiếc*	*01*		
	Rơle nhiệt	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
7	Dụng cụ đo lường điện	Bộ	01	Dùng để nhận biết, cấu tạo, nguyên lý, cách sử dụng, bảo quản các dụng cụ đo lường	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 5 A*
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 100 A*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 500 V*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 500 V*
	Oát mét một pha	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 1,5 kW*
	Oát mét 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 2 kW*
	Oát mét 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 2 kW*
	VAr mét 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 1 kVArh*
	Công tơ cảm ứng 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ phản kháng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ điện tử 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Công tơ điện tử 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Tần số kế	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: 0 ÷ 65 Hz*
	Cosφ mét một pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Cosφ mét ba pha	*Chiếc*	*01*		
8	Mô hình máy biến áp	Bộ	01	Dùng để làm mô hình giới thiệu nhận biết, cấu tạo, nguyên lý làm việc máy biến áp, các đặc điểm trong lắp đặt, vận hành, bảo quản	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy biến áp 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 3 kVA*
	Máy biến áp 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 1,5 kVA*
	Máy biến áp tự ngẫu 1 pha	*Chiếc*	*01*		*- Công suất: ≥ 1,5 kVA* *- Điện áp thứ cấp: (110 ÷ 220) V*
9	Máy biến áp đo lường	Bộ	01	Dùng để làm mô hình giới thiệu nhận biết, cấu tạo, nguyên lý làm việc máy biến áp đo lường, các đặc điểm trong lắp đặt, vận hành, bảo quản	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy biến điện áp 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Điện áp: ≥ 6 kV*
	Máy biến dòng điện	*Chiếc*	*03*		*Tỷ số: ≥ 50/5A*
10	Mô hình cột thu sét	Bộ	01	Dùng để làm mô hình giới thiệu, hướng dẫn nhận biết các bộ phận, nguyên lý bảo vệ, bảo quản	Đầy đủ thiết bị và phụ kiện
11	Mô hình chống sét van	Bộ	01	Dùng để làm mô hình giới thiệu hướng dẫn nhận biết các bộ phận, nguyên lý bảo vệ, bảo quản	Đầy đủ thiết bị và phụ kiện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
12	Mô hình hào cáp	Bộ	01	Dùng để làm mô hình giới thiệu hướng dẫn nhận biết hình thức dải và treo cáp trong hào cáp	Đầy đủ thiết bị và phụ kiện
13	Mô hình máy biến áp phân phối	Bộ	01	Dùng để làm mô hình giới thiệu nhận biết, cấu tạo, nguyên lý làm việc, đặc điểm trong lắp đặt, vận hành, bảo quản	Điện áp: 10/0,23 kV
14	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
15	Máy chiếu (projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
16	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về trang bị bảo hộ lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	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*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
17	Dụng cụ an toàn điện	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng	- Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện - Điện áp cách điện ≥ 6 kV
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Găng tay cách điện	*Đôi*	*01*		
	Ủng cách điện	*Đôi*	*01*		
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Bộ*	*01*		
	Bút thử điện cao áp	*Chiếc*	*01*		
	Tiếp địa di động hạ áp	*Bộ*	*01*		
	Tiếp địa di động cao áp	*Bộ*	*01*		
	Biển báo an toàn	*Bộ*	*01*		
18	Dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng và bảo quản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ kính	*Chiếc*	*01*		
	Dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo,…	*Bộ*	*01*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		
19	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng và bảo quản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình khí CO_2	*Chiếc*	*01*		
	Bình bột	*Chiếc*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Thang di động	*Chiếc*	*01*		
	Xẻng	*Chiếc*	*01*		
	Họng nước cứu hỏa	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
20	Bàn vẽ kỹ thuật	Bộ	10	Sử dụng thực hành vẽ bản vẽ	Kích thước mặt bàn: ≥ khổ A_3. Mặt bàn điều chỉnh được độ nghiêng
21	Dây đeo an toàn	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng khi làm việc trên cao	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
22	Guốc trèo	Đôi	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng làm việc trên cao	Loại thông dụng trên thị trường
23	Dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	10	Sử dụng trong thiết kế bản vẽ	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước kẻ	*Chiếc*	*01*		
	Thước chữ T	*Chiếc*	*01*		
	Hộp compa	*Bộ*	*01*		
	Ê ke	*Chiếc*	*01*		
	Thước đo độ	*Chiếc*	*01*		
	Thước lỗ tròn	*Chiếc*	*01*		
	Thước lỗ Ellipse	*Chiếc*	*01*		
	Thước nối đường cong	*Chiếc*	*01*		
24	Các loại biển báo an toàn điện	Bộ	01	Dùng để thuyết minh, trực quan các loại biển báo	Đúng theo tiêu chuẩn EVN mới nhất

3.2. Phòng thực hành Máy vi tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	11	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng và cài đặt phần mềm ứng dụng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows)
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 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 phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus 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 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 thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng; loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Phần mềm vẽ kỹ thuật	Bộ	01	Sử dụng để thực hành vẽ, thiết kế	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.3. Phòng ngoại ngữ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	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 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 phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
6	Máy vi tính	Bộ	11	Cài đặt, sử dụng các phần mềm.	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Tai nghe	Bộ	11	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy Scan (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại 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 thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Loa	Bộ	01	Dùng để phát âm thanh, bài học	Công suất ≥ 50W

3.4. Phòng gia công cơ khí

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy khoan bàn	Chiếc	02	Dùng để khoan, tạo lỗ có đường kính nhỏ, vật nhỏ	Đường kính lỗ khoan: ≤ 14 mm
2	Máy mài hai đá	Chiếc	02	Sử dụng để mài, sửa chi tiết gia công	Đường kính đá mài: ≤ 450 mm
3	Máy hàn điện	Chiếc	02	Dùng để hàn các chi tiết bằng kim loại	Dòng điện hàn: 50 A < 300 A
4	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng để mài, sửa chi tiết gia công	Công suất ≤ 720 W Đường kính đá ≤ D100 mm
5	Máy cắt sắt mini	Chiếc	02	Dùng để cắt các chi tiết bằng kim loại	Loại thông dụng trên thị trường D ≤ 200 mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
6	Máy phun sơn	Bộ	02	Dùng để sơn bảo vệ các chi tiết, phụ kiện kim loại	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
7	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
8	Máy vi tính	Bộ	01		Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	02	Dùng trong quá trình gia công, tháo lắp các mối ghép cơ khí	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				*Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:*
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		*Độ mở: (6 ÷ 22) mm*
	Mỏ lết	*Bộ*	*01*		*Chiều dài: (250 ÷ 300) mm*
	Búa tạ	*Chiếc*	*01*		*Tải trọng ≥ 500*
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài lưỡi cưa: 250 mm ÷ 400 mm*
	Đe sắt	*Chiếc*	*01*		*Khối lượng: (50 ÷ 75) kg*
	Kéo cắt tôn	*Chiếc*	*01*		*Cắt được tôn dày: ≥ 3mm*
	Đục bằng	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (120 ÷ 150) mm*
	Đục nhọn	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (120 ÷ 150) mm*
	Đột	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (200 ÷ 300)mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Dũa tròn	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (200 ÷ 300)mm*
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (200 ÷ 300)mm*
	Dũa lòng mo	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (200 ÷ 300)mm*
10	Dụng cụ đo, kiểm tra cơ khí	Bộ	02	Sử dụng để đo kiểm các chi tiết gia công cơ khí	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				*Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: 300 mm ÷ 500 mm*
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 1/50*
	Pan me	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 1/50*
	Thước rút	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: ≥ 3000 mm*
	Ê ke vuông	*Chiếc*	*01*		*Vật liệu bằng thép. Chiều dài: ≥ 200 mm*
	Com pa vanh	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Thước cuộn	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: ≥ 30.000 mm*
11	Dụng cụ gia công ren	Chiếc	02	Sử dụng để thực hành tạo ren lỗ và trục	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Tay quay - Bàn ren	*Bộ*	*01*		
	Tay quay - taro	*Bộ*	*01*		*Đường kính ren gia công ≤ M12*
12	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	02	Sử dụng để thực hành vạch dấu, chấm dấu, định vị các chi tiết	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Mỗi bộ bao gồm:				*Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:*
	Mũi vạch dấu	*Chiếc*	*02*		*Chiều dài: 120 mm ÷ 150 mm*
	Mũi chấm dấu	*Chiếc*	*02*		*Chiều dài: 120 mm ÷ 150 mm*
	Đài vạch	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Khối D	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (100 x 100 x 120)mm*
	Khối V	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (75 x 35 x 30) mm*
	Bàn máp	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (400 x 400) mm*
13	Bàn nguội	*Bộ*	*01*	Dùng để kẹp giữ phôi khi gia công	Độ mở của ngàm: 40 mm ÷ 200 mm
	Mỗi bộ này bao gồm:				
	Bàn thực tập	*Chiếc*	*01*		
	Ê tô	*Chiếc*	*02*		
14	Bộ trang bị bảo hộ lao động	Bộ	10	Sử dụng 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
	Mỗi bộ này bao gồm:				
	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*		
	Mặt nạ hàn đội đầu	Chiếc	*01*		

3.5. Phòng thực hành cơ bản điện - điện tử

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Bộ thực hành khí cụ điện và chiếu sáng	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành lắp đặt, kiểm tra, bảo dưỡng các khí cụ đóng cắt, bảo vệ và thiết bị chiếu sáng	Loại thông dụng
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cầu dao 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A; Điện áp < 500V*
	Cầu dao 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A; Điện áp < 500V*
	Cầu chì	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A; Điện áp < 500V*
	Áp tô mát 1 pha 2 cực	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A; Điện áp < 500V*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A; Điện áp < 500V*
	Áp tô mát chống dòng rò	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 A; Điện áp < 500V, dòng rò ≥ 25mA*
	Đèn sợi đốt	*Bộ*	*01*		*Công suất ≥ 16 W*
	Đèn huỳnh quang	*Bộ*	*01*		*Công suất ≥ 16 W*
	Đèn halogen	*Bộ*	*01*		*Công suất ≥ 150 W*
	Đèn led	*Bộ*	*01*		*Công suất ≥ 54 W*
	Đèn cao áp thủy ngân	*Bộ*	*01*		*Công suất ≥ 150 W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*01*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thực hành*
2	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, đấu nối, kiểm tra, thí nghiệm các mạch một chiều	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện KT: 700 x 500 x 200mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*02*		*- Dòng điện: (5 ÷ 10) A* *- Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24) VDC*
	Oát mét	*Chiếc*	*02*		*Khoảng đo: ≤ 5000 W*
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*02*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*02*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Mô đun tải thuần trở	*Bộ*	*02*		*Công suất: ≤ 100 W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*02*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
3	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, đấu nối, kiểm tra, thí nghiệm các mạch xoay chiều tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung, hỗn hợp	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện KT: 700 x 500 x 200mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*- Điện áp: 220/380 VAC* *- Dòng điện: (5 ÷ 10) A* *- Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400) VAC*
	Đồng hồ cosφ	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Đồng hồ tần số	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	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*
4	Tủ điện thực hành đa năng	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, đấu nối, kiểm tra sửa chữa, vận hành các mạch điện cơ bản	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm				Kích thước (1600 x 800 x 600) mm
	Áp tô mát	*Cái*	*02*		*Loại 3 pha* *Điện áp: 380V* *Dòng điện ≥ 50A*
	Áp tô mát	*Cái*	*01*		*Loại 3 pha* *Điện áp: 380V* *Dòng điện ≥ 75A*
	Công tắc tơ	*Cái*	*04*		*Loại 3 pha* *Điện áp: 380V* *Dòng điện ≥ 50A*
	Rơ le nhiệt	*Cái*	*02*		*Loại 3 pha* *Điện áp: 380V* *Dòng điện ≥ 50A*
	Rơ le trung gian	*Bộ*	*04*		*Điện áp: > 220V* *Dòng điện > 5A*
	Rơ le thời gian	*Bộ*	*02*		*Điện áp định mức: 220V, thời gian 60s*
	Công tắc hành trình	*Cái*	*02*		*Điện áp: > 220V* *Dòng điện > 5A*
	Đồng hồ vôn mét	*Cái*	*01*		*Dải đo: 0 - 500V*
	Đồng hồ ampe mét	*Cái*	*03*		*Dải đo: 0 - 100A*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Máy biến dòng	*Bộ*	*01*		*Tỷ số biến đổi: 50/5A*
	Công tắc 3 vị trí	*Cái*	*01*		*Điện áp: > 220V* *Dòng điện > 5A*
	Nút bấm tích hợp đèn	*Cái*	*03*		*Điện áp: > 220V D25 tín hiệu xanh, đỏ, vàng*
	Cầu đấu 12 mắt	*Cái*	*09*		*Điện áp: > 220V* *Dòng điện > 10A*
	Cầu đấu 4 mắt	*Cái*	*03*		*Điện áp: > 220V* *Dòng điện > 50A*
5	Máy biến áp đo lường	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, đấu nối, kiểm tra, bảo dưỡng biến áp đo lường, biến dòng	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy biến điện áp 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Điện áp: ≥ 6 kV*
	Máy biến dòng điện	*Chiếc*	*03*		*Tỷ số biến đổi: >200/5A*
6	Bộ nạp ắc quy	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, đấu nối, kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa mạch chuyển đổi AC-DC	Điện áp phù hợp với cách nối hệ thống dàn ắc quy
7	Hệ thống dàn ắc quy	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, đấu nối, kiểm tra, bảo dưỡng hệ thống ắc quy	Điện áp mỗi bình: ≥ 24 VDC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
8	Tủ điện 1 chiều	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, đấu nối, kiểm tra, bảo dưỡng nguồn điện một chiều	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Vỏ tủ	*Chiếc*	*01*		*Sơn tĩnh điện; Kích thước ≥ (1000 x 1200 x 450) mm*
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*03*		*Thang đo max: ≥ 5 A*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: 500 V*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
9	Bàn thực hành rơle điều khiển và bảo vệ	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, đấu nối, kiểm tra, bảo dưỡng mạch đo lường	Đủ các chi tiết: Mạch từ, cuộn dây, tiếp điểm, chân đấu, nắp Đủ các thiết bị đóng cắt Đủ các loại tải có thể điều chỉnh
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Rơle điện áp tăng	Chiếc	*01*		
	Rơle điện áp giảm	Chiếc	*01*		
	Rơle dòng điện	Chiếc	*01*		
	Rơle trung gian	Chiếc	*01*		
	Rơle tín hiệu	Chiếc	*01*		
	Rơle thời gian	Chiếc	*01*		
	Rơle tổng trở	Chiếc	*01*		
	Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)	*Bộ*	*01*		
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*02*		
10	Khóa chuyển mạch	Chiếc	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, kiểm tra, bảo dưỡng và sử dụng trong thực hành đấu mạch, đo dòng điện, đo điện áp, đo tần số	Dòng điện: ≥ 15 A

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
11	Bàn thực hành điện tử cơ bản	Bàn	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng kiểm tra, lắp đặt, bảo dưỡng, đấu nối các mạch điện tử cơ bản	Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thực hành
	Mỗi bàn bao gồm:				
	Mô đun nguồn DC (nguồn biến áp, nguồn xung)	*Bộ*	*01*		
	Mô đun ổn áp	*Bộ*	*01*		
	Mô đun dao động	*Bộ*	*01*		
	Mô đun khuếch đại dùng Transitor	*Bộ*	*01*		
	Mô đun khuếch đại thuật toán	*Bộ*	*01*		
	Mô đun linh kiện số	*Bộ*	*01*		
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*02*		
12	Bàn thực hành đo lường điện	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng kiểm tra, lắp đặt, bảo dưỡng, đấu nối các mạch đo lường	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tơ cảm ứng 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ phản kháng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ điện tử 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ điện tử 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Oát mét 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 2 kW*
	Oát mét một pha	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 1,5 kW*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	VAr mét 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 1 kVArh*
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 100 A*
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 5 A*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*06*		*Thang đo max: ≥ 500 V*
	Tần số kế	*Chiếc*	*03*		*Dải đo: 0 ÷ 65 Hz*
	Cosϕ mét một pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Cosϕ mét ba pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
13	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Chiếc	03	Sử dụng làm phụ tải cho trong quá trình thực hành các mạch điện	Công suất ≥ 1kW
14	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Chiếc	03	Sử dụng làm phụ tải cho trong quá trình thực hành các mạch điện	Công suất ≥ 0.5 kW
15	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
16	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
17	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình luyện tập để kiểm tra tình trạng thiết bị, mạch điện, linh kiện	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
18	Bộ dụng cụ điện cầm tay	*Bộ*	*03*	Sử dụng trong quá trình luyện tập thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện hạ áp	*Chiếc*	*01*		
	Búa tay	*Chiếc*	*01*		
	Túi đựng dụng cụ	*Chiếc*	*01*		
19	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	02	Sử dụng để tháo lắp các mối ghép bu lông	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		*Độ mở: (6 ÷ 22) mm*
	Mỏ lết	*Bộ*	*01*		*Chiều dài: (250 ÷ 300) mm*
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài lưỡi cưa: 250 mm ÷ 400 mm*
	Búa	*Chiếc*	*01*		*Trọng lượng: ≥ 1 kg*
20	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	10	Sử dụng để trang bị cho sinh viên trong quá trình học thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về trang bị bảo hộ lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	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*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
21	Bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Sử dụng khi xảy ra cháy nổ để đảm bảo an toàn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình khí CO_2	*Bình*	*03*		
	Bình bột	*Bình*	*03*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Thang di động	*Chiếc*	*01*		
	Xẻng	*Chiếc*	*01*		
	Họng nước cứu hỏa	*Chiếc*	*01*		
22	Oát mét	Chiếc	03	Sử dụng để đo công suất trong vận hành mạch điện	Công suất: ≤ 100 W
23	Mê gôm mét hạ áp	Chiếc	01	Sử dụng trong kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị hạ áp	Điện áp thử: ≤ 1000 V
24	Cầu đo điện trở một chiều	Chiếc	01	Sử dụng trong kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa xác định điện trở cuộn dây	Giải đo/Độ phân giải (20,0... 199,9) mΩ/ 0,1 mΩ (Dòng điện thử 1 A)

3.6. Phòng thực tập vận hành lưới điện phân phối

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Trạm biến áp 110kV (*thực hành ngoài doanh nghiệp*)	Bộ	01	Dùng để nhận biết thiết bị và thực hành rèn luyện kỹ năng: Giao nhận hồ sơ hiện trạng thiết bị; Quản lý	Trạm thực tế ngoài doanh nghiệp đủ các thiết bị nhất thứ, nhị thứ. Hệ thống điều khiển và

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				vận hành các thiết bị trong trạm; Kiểm tra thu thập lưu trữ số liệu tình trạng thiết bị, thông số vận hành; Kiểm tra các trị số chỉnh định rơ le; Tham gia xử lý sự cố sự cố hệ thống; Điều khiển tần số, điện áp, phụ tải; Tham gia phương thức vận hành; Quản lý vận hành hệ thống SCADA; Thông tin chuyên dùng Quản lý vận hành hệ thống cháy nổ	bảo vệ giám sát tính hợp qua máy tính. Hợp bộ rơ le kỹ thuật số
2	Đường dây 110 kV (*thực hành ngoài doanh nghiệp*)	Lộ	02	Dùng để nhận biết thiết bị và thực hành rèn luyện kỹ năng: Giao nhận hồ sơ hiện trạng thiết bị, bản vẽ hoàn công; Quản lý vận hành các thiết bị đường dây; Kiểm tra thu thập lưu trữ số liệu tình trạng thiết bị, thông số vận hành lưới; Tham gia xử lý sự cố sự lưới; Quy trình bảo dưỡng, đại tu, sửa chữa; Kiểm tra bảo vệ hành lang lưới	Đường dây 110kV cấp vào trạm 110/35kV thực tế ngoài doanh nghiệp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
3	Đường dây 35 kV (*thực hành ngoài doanh nghiệp*)	Lộ	02	Dùng để nhận biết thiết bị và thực hành rèn luyện kỹ năng: Giao nhận hồ sơ hiện trạng thiết bị, bản vẽ hoàn công; Quản lý vận hành các thiết bị đường dây; Kiểm tra thu thập lưu trữ số liệu tình trạng thiết bị, thông số vận hành lưới; Tham gia xử lý sự cố sự lưới; Quy trình bảo dưỡng, đại tu, sửa chữa; Kiểm tra bảo vệ hành lang lưới	Đường dây 35kV cấp vào trạm 110/35kV thực tế ngoài doanh nghiệp
4	Mô hình máy biến áp lực 3 pha	Máy	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng quản lý vận hành	Công suất: ≥ 50kVA - 6/0,4kV
5	Máy cắt hợp bộ	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng quản lý vận hành	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Vỏ tủ phân phối	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (1200 x 1200 x 1600) mm²*
	Máy cắt	*Bộ*	*01*		*Điện áp: ≤ 110 kV; dòng điện 200A*
	Dao cách ly	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với máy cắt*
	Dao nối đất	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với máy cắt*
	Máy biến dòng điện	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với máy cắt*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
6	Tủ phân phối hạ áp	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng quản lý vận hành	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (1200 x 800 x 1500) mm²*
	Áp tô mát tổng 3 pha	*Cái*	*01*		*Dòng điện: 150A*
	Áp tô mát nhánh 3 pha	*Cái*	*02*		*Dòng điện: 75A*
	Chống sét van hạ áp	*Bộ*	*01*		*Điện áp 500V*
	Biến dòng	*Bộ*	*02*		*Tỷ số: 150/5*
	Đồng hồ vôn	*Cái*	*01*		*Dải đo: 0 - 500V*
	Đồng hồ am pe	*Cái*	*03*		*Dải đo: 0 - 200A*
	Chuyển mạch vôn	*Cái*	*01*		*R, S, T, N*
	Cầu chì hạ áp	*Cái*	*03*		*5A - 500V*
	Công tơ đo kWh	*Cái*	*01*		*Gián tiếp phù hợp biến dòng*
	Công tơ đo kVArh	*Cái*	*01*		*Gián tiếp phù hợp biến dòng*
7	Dao cắt phụ tải	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng quản lý vận hành	Điện áp ≤ 35 KV
8	Tủ tụ bù	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng quản lý vận hành	Điện áp ≤ 35 KV
9	Cáp trung thế	m	30	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng quản lý vận hành	Điện áp: ≥ 6 kV 3 x 95mm²

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
10	Mô hình cột thu sét	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng quản lý vận hành	Đầy đủ thiết bị và phụ kiện
11	Mô hình chống sét van	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng quản lý vận hành	Đầy đủ thiết bị và phụ kiện
12	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng, thực hành lưu trữ số liệu quản lý hệ thống hồ sơ lý lịch, tài liệu thiết bị	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
13	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800 mm x 1800 mm
14	Dây đeo an toàn	Bộ	06	Đem đi doanh nghiệp sử dụng khi làm việc trên cao	Theo TCVN về an toàn điện
15	Bộ đàm cầm tay	Bộ	03	Đem đi doanh nghiệp để thông tin liên lạc trong công tác vận hành, điều độ đường dây và trạm	Dải tần: 144 ÷ 174 Mhz, 400 ÷ 480 Mhz, Số lượng kênh: ≥ 10CH
16	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	10	Sử dụng để trang bị cho sinh viên trong quá trình học thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về trang bị bảo hộ lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	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*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
17	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	03	Sử dụng trong hướng dẫn thao tác các thiết bị trung hạ thế	- Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện - Điện áp cách điện ≥ 6 kV
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Găng tay cách điện	*Đôi*	*01*		
	Ủng cách điện	*Đôi*	*01*		
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Bộ*	*01*		
	Bút thử điện cao áp	*Chiếc*	*01*		
	Tiếp địa di động hạ áp	*Bộ*	*01*		
	Tiếp địa di động hạ áp	*Bộ*	*01*		
	Biển báo an toàn	*Bộ*	*01*		
18	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Sử dụng khi xảy ra cháy nổ	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình khí CO_2	*Chiếc*	*01*		
	Bình bọt	*Chiếc*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Thang di động	*Chiếc*	*01*		
	Xẻng	*Chiếc*	*01*		
	Họng nước cứu hỏa	*Chiếc*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
19	Phần mềm tính toán phân tích hệ thống điện	Bộ	01	Sử dụng để thực hành phát hiện sớm các trạng thái không bình thường của thiết bị, lưới điện	Loại dùng chuyên ngành có các chức năng: - Tính toán trào lưu công suất - Tính toán các loại sự cố đối xứng và không đối xứng - Mô phỏng quá trình quá độ điện cơ

3.7. Khu thực hành đường dây và trạm biến áp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1.1	Mô hình Trạm biến áp ≤ 110kV	Bộ	01	Dùng để nhận biết thiết bị và thực hành rèn luyện kỹ năng tổ chức thực hiện biện pháp an toàn, chuẩn bị thiết bị dụng cụ thi công móng cột, trụ đỡ, lắp dựng cột, hệ thống tiếp địa, lắp đặt xà, cách điện, kết nối giữa các thiết bị, và công tác nghiệm thu bàn giao	Mô hình đủ các thiết bị nhất thứ (Máy biến áp, máy cắt, dao cách ly, biến điện áp, biến dòng, các cột trạm). Khoảng cách giữa các thiết bị đảm bảo tiêu chuẩn quy định
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Xà cổng phía 110 kV	*Bộ*	*01*		*- Vật liệu: Bằng thép lắp ghép* *- Chiều dài phù hợp với khoảng cách cột*
	Xà cổng phía trung áp 35 kV	*Bộ*	*02*		
	Xà đỡ thanh cái phía 110 kV	*Bộ*	*02*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Xà đỡ thanh cái phía trung áp 35 kV	*Bộ*	*02*		
	Sứ chuỗi 110 kV	*Bộ*	*06*		*- Bát sứ: ≥ 8* *- Đầy đủ phụ kiện kèm theo*
	Sứ chuỗi 35 kV	*Bộ*	*06*		*- Bát sứ: ≥ 4* *- Đầy đủ phụ kiện kèm theo*
	Sứ đỡ thanh cái	*Bộ*	*01*		*Điện áp: (35, 110) kV*
	Dây dẫn	*Bộ*	*01*		*Tiết diện dây dẫn AC: ≥ 185 mm^2*
	Đầu cốt	*Bộ*	*01*		*Kích thước phù hợp với dây dẫn*
	Thanh cái mềm	*Bộ*	*01*		*Tiết diện dây dẫn AC: ≥ 240 mm^2*
	Thanh cái cứng	*Bộ*	*01*		*- Vật liệu: Đồng* *- Tiết diện: ≥ (5 x 50) mm^2*
	Cột thu lôi	*Chiếc*	*04*		*- Cột bê tông ly tông hoặc cột thép lắp ghép.* *- Chiều cao cột: ≥ 18 m* *- Kim thu lôi phù hợp với chủng loại cột và có đường kính: ≥ 16 mm*
	Cọc tiếp địa	*Chiếc*	*18*		*- Thép chữ L mạ kẽm* *- Kích thước: (63 x 63 x 6) mm* *- Chiều dài: ≥ 1500 mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Thanh tiếp địa	*m*	*60*		*- Thép dẹt mạ kẽm.* *- Kích thước:* *≥ (5 x 50) mm*
	Dây tiếp địa	*m*	*18*		*Tiết diện: ≥ 16 mm^2*
	Máy biến áp 110 kV	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 10 MVA*
	Móng đỡ máy biến áp	*Móng*	*01*		*Kích thước và tải trọng tải phù hợp với máy biến áp*
	Máy cắt điện phía cao áp	*Bộ*	*01*		*Điện áp: 110 kV*
	Giá đỡ máy cắt điện	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với máy cắt điện*
	Máy cắt điện phía hạ áp	*Bộ*	*02*		*Điện áp: 35 kV*
	Trụ đỡ máy cắt điện	*Bộ*	*02*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với máy cắt điện*
	Dao cách ly phía cao áp	*Bộ*	*02*		*Điện áp: 110 kV*
	Trụ đỡ dao cách ly phía cao áp	*Bộ*	*02*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với dao cách ly cao áp*
	Dao cách ly phía trung áp	*Bộ*	*04*		*Điện áp: 35 kV*
	Trụ đỡ dao cách ly trung áp	*Bộ*	*04*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với dao cách ly*
	Máy biến dòng điện	*Bộ*	*01*		*Phù hợp công suất máy*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Trụ đỡ máy biến dòng điện	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với máy biến dòng*
	Máy biến điện áp	*Bộ*	*01*		*Điện áp: 35/0,4 kV*
	Trụ đỡ máy biến điện áp	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với máy biến điện áp*
	Cuộn dập hồ quang	*Bộ*	*01*		*Điện áp: 35 kV*
	Trụ đỡ cuộn dập hồ quang	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với cuộn dập hồ quang*
	Chống sét van 110 kV	*Bộ*	*01*		*Điện áp: 110 kV*
	Trụ đỡ chống sét van 110 kV	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với chống sét van phía cao áp*
	Chống sét van 35 kV	*Bộ*	*01*		*Điện áp: 35 kV*
	Trụ đỡ chống sét van 35 kV	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với chống sét van phía trung áp*
1.2	Mô hình đường dây 110 kV	Lộ	01	Dùng để nhận biết thiết bị và thực hành rèn luyện kỹ năng tổ chức thực hiện biện pháp an toàn, chuẩn bị thiết bị dụng cụ thi công móng cột, lắp dựng cột, hệ thống tiếp địa, chống	*- Số cột >2* *- Chiều cao cột ≥ 18m* *- Tiết diện dây dẫn AC: ≥ 120mm^2* *- Tiết diện dây chống sét: ≥ 50 mm^2* *- Sứ chuỗi kèm theo các phụ kiện; bát sứ: ≥ 8*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				sét, lắp đặt xà, cách điện, dải kéo dây, lấy độ võng và công tác nghiệm thu bàn giao	*- Xà vật liệu: thép ≥ 75 x 75 x 6 mạ kẽm*
1.3	Mô hình đường dây trung áp	Lộ	*01*	Dùng để nhận biết thiết bị và thực hành rèn luyện kỹ năng tổ chức thực hiện biện pháp an toàn, chuẩn bị thiết bị dụng cụ thi công móng cột, lắp dựng cột, hệ thống tiếp địa, chống sét, lắp đặt xà, cách điện, dải kéo dây, lấy độ võng và công tác nghiệm thu bàn giao	*- Cột bê tông ly tâm: ≥ 4* *- Chiều cao cột: ≥ 10 m* *- Khoảng cột ≥ 30 m* *- Tiết diện dây dẫn AC: ≥ 50mm^2* *- Sứ đứng VHD, chuỗi, kèm theo các phụ kiện; bát sứ: ≥ 4* *- Xà vật liệu: thép ≥ 63 x 63 x 5 mạ kẽm*
1.4	Trạm biến áp phân phối	Bộ	*01*	Dùng để nhận biết thiết bị và thực hành rèn luyện kỹ năng tổ chức thực hiện biện pháp an toàn, chuẩn bị thiết bị dụng cụ thi công móng cột, lắp dựng cột, hệ thống tiếp địa, lắp đặt xà, cách điện, sàn trạm, các thiết bị lắp đặt trên trạm, kết nối giữa các thiết bị và công tác nghiệm thu bàn giao	Mô hình đủ các thiết bị nhất thứ (Máy biến áp, dao cách ly, chống sét van, cầu chì, tủ phân phối đo lường, sàn trạm…). Các thiết bị đảm bảo tiêu chuẩn quy định
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Xà đỡ ngang tuyến	*Bộ*	*01*		*- Vật liệu: Bằng thép lắp ghép* *- Chiều dài, kích cỡ phù hợp tiêu chuẩn của ngành*
	Xà đỡ dao cách ly	*Bộ*	*01*		
	Xà đỡ chống sét van	*Bộ*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Truyền động thao tác tay dao	*Bộ*	*01*		
	Ghế cách điện	*Bộ*	*01*		
	Thang trèo	*Bộ*	*01*		
	Sàn trạm	*Bộ*	*01*		
	Máy biến áp lực	*máy*	*01*		*Công suất > 100 kVA, Điện áp: ≤ 35/0,4 kV*
	Chống sét van	*Bộ*	*01*		*Điện áp phù hợp với máy biến áp*
	Sứ đứng	*Bộ*	*12*		*Điện áp phù hợp với máy biến áp*
	Tủ phân phối đo lường 0,4 kV	*Tủ*	*01*		*Đầy đủ thiết bị Áp tô mát tổng, Áp tô mát nhánh, hệ thống thanh góp, vôn kế, am pe, công tơ vô công hữu công, biến dòng, chuyển mạch vôn, cầu chì hạ áp Phù hợp với công suất máy*
	Tủ tụ bù 0,4 kV	*Tủ*	*01*		*Đầy đủ thiết bị, phù hợp với công suất*
	Cáp cao su	*m*	*30*		*3 x 95mm^2 (nối từ MBA đến tủ, Từ tủ ra đường dây hạ áp 0,4kV*
1.5	Đường dây hạ áp	Lộ	01	Dùng để nhận biết thiết bị và thực hành rèn luyện kỹ năng tổ	*- Số cột: ≥ 3* *- Chiều cao cột: ≥ 7,5 m*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				chức thực hiện biện pháp an toàn, chuẩn bị thiết bị dụng cụ thi công móng cột, lắp dựng cột, hệ thống tiếp địa, lắp đặt xà, cách điện, dải kéo dây, lấy độ võng, và công tác nghiệm thu bàn giao	*- Khoảng cột: ≥ 20m* *- Tiết diện dây dẫn A50 mm^2* *- Hộp công tơ > 1*
2	Chống sét van trung áp	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt chống sét ống trên đường dây	- Điện áp: ≤ 35kV - Kèm theo các phụ kiện
3	Máy trắc địa	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành ngắm tuyến	Độ phóng đại ống kính: ≥ 20X
4	Cọc tiêu, cọc mốc	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành ngắm tuyến, đánh mốc	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cọc tiêu	Chiếc	06		Chiều dài: (1400 ÷ 1600) mm
	Cọc mốc	Chiếc	12		Chiều dài: (500 ÷ 700) mm
5	Bàn nối dây vặn xoắn	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành nối dây AC	Loại chuyên dụng trong ngành điện
6	Máy hàn điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thi công hệ thống tiếp địa	Dòng điện hàn: ≤ 300 A
7	Máy trộn bê tông	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thi công móng cột, trụ đỡ	Dung tích trộn ≥ 150 lít

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
8	Máy bơm	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thi công móng cột, trụ đỡ	Công suất ≥ 375 W
9	Máy đầm dùi	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thi công móng cột, trụ đỡ	Công suất ≥ 750 W
10	Máy đầm bàn	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thi công móng cột, trụ đỡ	Nguồn điện 220V - 50Hz, Công suất ≥ 1000 W
11	Máy đầm cóc	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thi công móng cột, trụ đỡ	Lực đầm ≥ 60Nm
12	Cáp điện	Sợi	03	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt cáp điện đi ngầm	Tiết diện: ≥ (3 x 50) mm^2
13	Hộp đầu cáp	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành nối cáp vào hộp	Tiết diện: ≥ (3 x 50) mm^2
14	Hộp nối cáp	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành nối cáp	Tiết diện: ≥ (3 x 50) mm^2
15	Vòng ôm cáp	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành cố định cáp	- Vật liệu: Thép mạ kẽm - Kích thước phù hợp với cáp
16	Mũ bảo hộ	Cái	10	Sử dụng để trang bị cho sinh viên trong quá trình học thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về trang bị bảo hộ lao động
17	Dây đeo an toàn	Bộ	10	Sử dụng khi làm việc trên cao	Theo TCVN về an toàn

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
18	Guốc trèo	Đôi	06	Sử dụng khi làm việc trên cột điện	Theo TCVN về an toàn
19	Bộ biển báo an toàn	Bộ	03	Dùng để cảnh báo trong khi đang xử lý lưới điện, thiết bị điện	Theo TCVN về an toàn
20	Te rô mét	Bộ	03	Sử dụng thực hành đo điện trở tiếp đất của hệ thống tiếp địa	Phạm vi đo: (0 ÷ 5000) Ω
21	Máy đo độ cao dây dẫn	Máy	03	Sử dụng thực hành đo độ cao trong dải kéo dây	Phạm vi đo cao: 0m ÷ 23m Phạm vi đo ngang: 0m ÷ 18m
22	Máy ảnh	Cái	01	Sử dụng chụp lưu ảnh các vị trí sự cố, xử lý sau sự cố	Loại thông dụng
23	Sào cách điện	Bộ	03	Sử dụng tiếp xúc dây dẫn khi đường dây có điện	Phù hợp cấp điện áp trạm
24	Camera nhiệt	Bộ	03	Sử dụng kiểm tra độ phát nóng dây dẫn	Dải đo: (-30 ÷ 100)°C
25	Cưa máy	Bộ	03	Sử dụng cưa cây cối vi phạm hành lang lưới điện	Loại thông dụng
26	Dao	Bộ	03	Sử dụng chặt cây cối vi phạm hành lang lưới điện	Loại thông dụng
27	Câu liêm	Bộ	03	Sử dụng giật cành cây vi phạm hành lang lưới điện	Loại thông dụng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
28	Tê rô mét	Bộ	03	Sử dụng đo điện trở tiếp đất	Phạm vi đo: (0 ÷ 5000) Ω
29	Súng đo nhiệt độ từ xa	Bộ	03	Sử dụng phát hiện sớm sự cố	Dải đo: -35°C÷ 800°C
30	Cưa máy	Bộ	03	Sử dụng cưa cây cối vi phạm hành lang lưới điện	Loại thông dụng
31	Mê gôm mét cao áp	Bộ	01	Sử dụng thực hành đo điện trở cách điện	Điện áp thử: ≥ 2500 V
32	Đồng hồ vạn năng	Bộ	03	Sử dụng thực hành kiểm tra mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
33	Bộ đàm cầm tay	Cái	03	Sử dụng để thông tin khi thực hành xử lý các vị trí khác nhau, liên lạc ở vị trí kiểm tra xa	Dải tần: 144 ÷ 174Mhz, 400 ÷ 480 Mhz Số lượng kênh: ≥ 10CH
34	Dụng cụ bóc tách đầu cáp	Bộ	03	Sử dụng thực hành thi công hộp nối cáp, hộp đầu cáp	Loại thông dụng trên thị trường
35	Dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện hạ áp	*Chiếc*	*01*		
	Búa tay	*Chiếc*	*01*		
	Túi đựng dụng cụ	*Chiếc*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
36	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		*Độ mở: (6 ÷ 22) mm*
	Mỏ lết	*Bộ*	*01*		*Chiều dài: (250 ÷ 300) mm*
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài lưỡi cưa: 250 mm ÷ 400 mm*
	Búa tạ	*Chiếc*	*01*		*Trọng lượng: ≥ 5 kg*
	Búa	*Chiếc*	*01*		*Trọng lượng: ≥ 1 kg*
	Tời tay quay	*Chiếc*	*01*		Tải trọng: ≥ 5000 kg
37	Pa lăng xích	Chiếc	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành dựng cột và nâng, hạ thiết bị	Tải trọng: ≥ 3000 kg
38	Pa lăng xích lắc tay	Chiếc	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành kéo dây	Tải trọng: ≥ 800 kg
39	Máy ép cốt thủy lực	Bộ	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành ép cốt	Đủ bộ hàm ép: (25 ÷ 400) mm^2
40	Máy cắt kim loại	Cái	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành cắt vật liệu kim loại	Loại thông dụng, công suất ≥ 500W
41	Xe kéo thô sơ	Chiếc	03	Sử dụng để vận chuyển vật tư, thiết bị, dụng cụ	Tải trọng: ≥ 1000 kg
42	Xe ra dây đơn	Cái	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành dải dây	Loại thông dụng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
43	Xe ra dây đôi	Cái	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành dải dây	Loại thông dụng
44	Mễ ra dây	Bộ	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành dải dây	Tải trọng: ≥ 3000 kg
45	Bộ thước đo	Bộ	03	Sử dụng đo trong thực hành	Loại thông dụng
46	Thước ngắm	Bộ	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành ngắm tuyến	Loại thông dụng
47	Ống nhòm	Bộ	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành quan sát các vị trí lắp đặt, đấu nối trên cao	Loại thông dụng
48	Trụ neo	Chiếc	01	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành trợ giúp quá trình dựng cột thép	- Đường kính: ≥ 100 mm - Chiều dài: ≥ 6,5 m
49	Tó	Bộ	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành lắp dựng cột và nâng, hạ thiết bị	- Đường kính: ≥ 100 mm - Chiều dài: ≥ 6,5 m
50	Pu ly	Chiếc	03	Sử dụng để treo dây dẫn và kéo vật tư thiết bị	Tải trọng: ≥ 1500 kg
51	Giá treo pu ly	Chiếc	03	Sử dụng để treo để treo pu ly khi lắp đặt xà	Tải trọng: ≥ 1500 kg
52	Đầu cáp thép	Chiếc	03	Sử dụng trong thực hành treo pa lăng xích, pu ly, buộc kéo cột	Đường kính: ≥ 10 mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
53	Khóa kẹp dây	Chiếc	03	Sử dụng trong thực hành căng dây dẫn, dây chống sét	Tiết diện: ≥ 240 mm^2
54	Quả dọi	Quả	03	Sử dụng trong thực hành căn chỉnh cột đảm bảo độ thẳng đứng	Trọng lượng: (100 ÷ 300) g
55	Xà phụ	Bộ	03	Sử dụng trong thực hành trợ giúp lắp đặt xà	Tải trọng: ≥ 300 kg
56	Cọc hãm	Chiếc	06	Sử dụng trong thực hành đóng cọc hãm, tời và giữ cột trong quá trình thực hành	- Thép chữ V - Kích thước: ≥ (63 x 63 x 6) mm - Chiều dài: ≥ 1400 mm
57	Kính hàn	Cái	03	Sử dụng trong thực hành hàn	Loại thông dụng
58	Cọc tiếp địa	Chiếc	12	Dùng để hướng dẫn thực hành thi công tiếp địa	- Thép chữ L mạ kẽm - Kích thước: ≥ (63 x 63 x 6) mm - Chiều dài: ≥ 1500 mm
59	Thanh tiếp địa	m	60	Dùng để hướng dẫn thực hành thi công tiếp địa	- Thép dẹt mạ kẽm - Kích thước: ≥ (5 x 50) mm
60	Dây tiếp địa	m	18	Dùng để hướng dẫn thực hành thi công tiếp địa	Tiết diện: ≥ 16 mm^2
61	Cáp quại	m	60	Sử dụng làm dây kéo trong thực hành	Loại thông dụng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
62	Khóa hãm dây	Bộ	03	Sử dụng trong thực hành căng dây dẫn, dây chống sét	Theo tiết diện dây
63	Khóa néo	Bộ	03	Sử dụng trong thực hành khóa néo	Theo tiết diện dây
64	Ghíp	Bộ	03	Sử dụng trong thực hành nối điện	Theo tiết diện dây

3.8. Phòng thực tập sửa chữa lưới điện phân phối

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy biến áp lực	Máy	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ và thực hiện các biện pháp an toàn trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Công suất: ≥ 10 MVA; Điện áp: ≤ 35 kV
2	Máy biến áp lực	Máy	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ và thực hiện các biện pháp an toàn trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Công suất: > 50 kVA; Điện áp: ≤ 35 kV
3	Máy cắt khí FS6	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	Điện áp: ≤ 35 kV Dòng điện định mức ≤ 1250A
4	Máy cắt chân không	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	Điện áp: ≤ 35 kV Dòng điện định mức ≤ 1250A

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
5	Dao cách ly ngoài trời	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	Điện áp: ≤ 35 kV Dòng điện: > 800A Tần số: 50HZ
6	Cầu chì tự rơi sứ	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	Điện áp: ≤ 35 kV Dòng điện: 100A Tần số: 50HZ
7	Tủ phân phối	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa thay thế các thiết bị đóng cắt, đo lường	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:	*Chiếc*	*01*		*Kích thước:* *≥ (1200 x 800 x 1500) mm^2*
	Áp tô mát tổng 3 pha	*Cái*	*01*		*Dòng điện: 150A*
	Áp tô mát nhánh 3 pha	*Cái*	*02*		*Dòng điện: 75A*
	Chống sét van hạ áp	*Bộ*	*01*		*Điện áp 500V*
	Biến dòng	*Bộ*	*02*		*Tỷ số biến đổi: 150/5*
	Đồng hồ vôn	*Cái*	*01*		*Dải đo: 0 - 500V*
	Đồng hồ am pe	*Cái*	*03*		*Dải đo: 0 - 200A*
	Chuyển mạch vôn	*Cái*	*01*		*R, S, T, N*
	Cầu chì hạ áp	*Cái*	*03*		*5A - 500V*
	Hệ thống thanh cái	*Bộ*	*01*		*Đồng dẹt: 30 x 5mm*
	Công tơ đo kWh	*Cái*	*01*		*Gián tiếp phù hợp biến dòng*
	Công tơ đo kVArh	*Cái*	*01*		*Gián tiếp phù hợp biến dòng*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
8	Chống sét van 35kV	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa và thay thế	- Điện áp: 35kV
9	Chống sét van 22 kV	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa và thay thế	- Điện áp: 22kV
10	Hộp đầu cáp	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế nối cáp điện vào hộp đầu cáp	Dùng cho cáp có tiết diện: ≤ 95 mm^2
11	Hộp nối cáp	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế nối cáp	Dùng cho cáp có tiết diện: ≤ 95 mm^2
12	Vòng ôm cáp	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế cố định cáp	- Vật liệu: Thép mạ kẽm - Kích thước phù hợp với cáp
13	Mô hình máy biến điện áp ≤ 110kV	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ, thay thế máy biến điện áp	Điện áp: ≤ 123kV 1 pha; Cuộn đo lường: Cấp chính xác: 0,5 Cuộn bảo vệ: Cấp chính xác 3P; thân sứ cách điện
14	Mô hình máy biến dòng ≤ 110kV	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ, thay thế máy biến dòng điện	Điện áp: ≤ 123kV 1 pha Cuộn đo lường: Cấp chính xác: 0,5 Cuộn bảo vệ: Cấp chính xác 5P20; thứ cấp danh định: 5A; thân sứ cách điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
15	Tủ tụ bù trung áp	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ, thay thế tụ bù	Dao cắt tụ 3 pha; công suất: 50kVAr
16	Mô hình tủ phân phối xoay chiều AC	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa tủ phân phối xoay chiều AC	*Kích thước: 1200 x 800 x 600;*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Áp tô mát	*Cái*	*01*		*3 pha -150A*
	Áp tô mát	*Cái*	*03*		*3 pha -50A*
	Đồng hồ vôn	*Cái*	*01*		*Dải đo: 0 - 500V*
	Đồng hồ ampe	*Cái*	*03*		*Dải đo: 0 - 200A*
	Bảo vệ quá áp, thấp áp	*Cái*	*01*		*Loại thông dụng*
	Bảo vệ thứ tự pha	*Cái*	*01*		*Loại thông dụng*
	Đèn báo	*Cái*	*01*		*Loại thông dụng*
	Thanh cái	*T. bộ*	*01*		*Vật liệu: Đồng dẹt 30 x 5mm*
17	Mô hình tủ phân phối một chiều DC	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa tủ phân phối một chiều DC	*Kích thước: 1200 x 800 x 600;*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Áp tô mát	*Cái*	*01*		*2 pha -50A DC: 220V*
	Áp tô mát	*Cái*	*03*		*2 pha -20A DC: 220V*
	Đồng hồ vôn	*Cái*	*01*		*Dải đo: 0 - 500VDC*
	Đồng hồ ampe	*Cái*	*03*		*Dải đo: 0 - 200ADC*
	Bảo vệ quá áp, thấp áp	*Cái*	*01*		*Loại 1 chiều*
	Bảo vệ chạm đát thanh cái	*Cái*	*01*		*Loại 1 chiều*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Đèn báo	*Cái*	*01*		*Loại thông dụng*
	Thanh cái	*T.bộ*	*01*		*Vật liệu: Đồng dẹt 30 x 5mm*
18	Mô hình tủ chỉnh lưu	*Bộ*	*01*	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa tủ chỉnh lưu 20VDC	Kích thước: 1200 x 800 x 600; chỉnh lưu Thiristor; Điện áp vào 220VAC; Điện áp ra: 220VDC dòng điện 20A; có bảo vệ điện áp; Giám sát bằng đèn báo và âm thanh; có cổng kết nối máy tính
19	Mô hình hệ thống ắc quy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế hệ thống ắc quy	3 bình
20	Sứ chuỗi	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế chuỗi sứ và phụ kiện	kèm theo các phụ kiện; bát sứ: ≥ 3
21	Máy kiểm tra rò rỉ khí SF6	Chiếc	01	Sử dụng để kiểm tra độ kín của máy cắt khí trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Nhiệt độ hoạt động: $0 \div 50^0C$ Độ nhạy: ≤ 5PPM Thời gian đáp ứng: ≤ 5 sec
22	Thiết bị nạp khí SF6	Chiếc	01	Sử dụng nạp khi sửa chữa máy cắt khí trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Điện áp: 380/220V
23	Thiết bị đo điện trở tiếp xúc	Bộ	01	Dùng để đo kiểm tra điện trở tiếp xúc các thiết bị đóng cắt trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Dải đo: $(0,1\mu\Omega \div 2m\Omega)$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
24	Cầu đo điện trở một chiều	Bộ	01	Dùng để đo điện trở cuộn dây trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Phạm vi đo: (0 ÷ 5000) Ω
25	Ampe kìm	Bộ	03	Dùng để đo dòng điện trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Dải đo: (0 - 500)A
26	Mê gôm mét cao áp	Bộ	03	Dùng để đo điện trở cách điện trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Điện áp thử: ≥ 2500 V
27	Mê gôm mét hạ áp	Bộ	03	Dùng để đo điện trở cách điện trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Điện áp thử: ≤ 1000 V
28	Đồng hồ vạn năng	Bộ	03	Dùng để kiểm tra thông mạch trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
29	Te rô mét	Bộ	03	Dùng để đo điện trở tiếp đất của hệ thống tiếp địa trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Phạm vi đo: (0 ÷ 5000) Ω
30	Máy hàn điện	Bộ	01	Dùng để thực hành hàn nối hệ thống tiếp địa trong công tác bảo dưỡng sửa chữa	Dòng điện hàn: 50 A ≤ 300 A
31	Vòng đẳng thế	Bộ	03	Dùng để thực hành bảo dưỡng sửa chữa, thay thế vòng đẳng thế	Loại thông dụng đủ các phụ kiện
32	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
33	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800 mm x 1800 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
34	Bộ trang bị bảo hộ lao động	Bộ	10	Sử dụng để trang bị cho sinh viên trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa thay thế	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về trang bị bảo hộ lao động
35	Dây đeo an toàn	Bộ	06	Sử dụng khi làm việc trên cao	Theo TCVN về an toàn
36	Guốc trèo	Đôi	06	Sử dụng khi làm việc trên cột điện	Theo TCVN về an toàn
37	Máy ép cốt thủy lực	Cái	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành bảo dưỡng, sửa chữa thay thế đầu cốt	Đủ bộ hàm ép: (25 ÷ 400) mm^2
38	Máy cắt kim loại	Cái	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành bảo dưỡng, sửa chữa thay thế cắt vật liệu kim loại	Loại thông dụng, công suất ≥ 500W
39	Dụng cụ điện cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện hạ áp	*Chiếc*	*01*		
	Búa tay	*Chiếc*	*01*		
	Túi đựng dụng cụ	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
40	Dụng cụ đo, kiểm tra cơ khí	Bộ	03	Sử dụng trong hướng dẫn, thực hành đo kiểm phục vụ bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế lắp đặt	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước lá	*Chiếc*	*02*		*Chiều dài: 300 mm ÷ 500 mm*
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 0,1 mm*
	Pan me	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 0,1 mm*
	Thước rút	*Chiếc*	*02*		*Chiều dài: ≥ 3000 mm*
	Ê ke vuông	*Chiếc*	*01*		*Vật liệu bằng thép. Chiều dài: ≥ 200 mm*
	Com pa vanh	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Thước cuộn	*Chiếc*	*02*		*Chiều dài: ≥ 30.000 mm*
41	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế lắp đặt	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		*Độ mở: (6 ÷ 22) mm*
	Mỏ lết	*Bộ*	*01*		*Chiều dài: (250 ÷ 300) mm*
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài lưỡi cưa: 250 mm ÷ 400 mm*
	Búa tạ	*Chiếc*	*01*		*Trọng lượng: ≥ 5 kg*
42	Dụng cụ bóc tách đầu cáp	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế lắp đặt hộp nối cáp, hộp đầu cáp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dụng cụ cắt vỏ cáp	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Dụng cụ bóc lớp bán dẫn	*Chiếc*	*01*		
	Dụng cụ cắt lớp cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Dụng cụ gọt côn cách điện	*Chiếc*	*01*		
43	Dụng cụ an toàn điện	Bộ	03	Sử dụng để thao tác vận hành phục vụ công tác bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế	- Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện - Điện áp cách điện ≥ 10kV
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Găng tay cách điện	*Đôi*	*01*		
	Ủng cách điện	*Đôi*	*01*		
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Bộ*	*01*		
	Bút thử điện cao áp	*Chiếc*	*01*		
	Tiếp địa di động hạ áp	*Bộ*	*01*		
	Tiếp địa di động cao áp	*Bộ*	*01*		
	Biển báo an toàn	*Bộ*	*01*		
44	Kính hàn	Bộ	01	Sử dụng khi hàn phục vụ công tác bảo dưỡng sửa chữa, thay thế	Theo TCVN về an toàn
45	Khóa hãm dây	Bộ	09	Sử dụng khóa hãm dây trong bảo dưỡng, sửa chữa và thay thế	Loại thông dụng
46	Khóa néo	Bộ	09	Sử dụng khóa hãm dây trong bảo dưỡng, sửa chữa và thay thế	Loại thông dụng

(Xem tiếp Công báo số 361 + 362)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

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