VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng cho 98 ngành, nghề

(Tiếp theo Công báo số 1637 + 1638)

Phụ lục 57a
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ VẬN HÀNH VÀ SỬA CHỮA TRẠM THỦY ĐIỆN

(Ban hành kèm theo Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Vận hành và sửa chữa trạm thủy điện

Mã ngành, nghề: 5520248

Trình độ đào tạo: Trung cấp

3.5. Phòng thực hành máy điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
3	Máy phát điện xoay chiều 3 pha	Bộ	02	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 3 kW
4	Động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha rôto lồng sóc	Chiếc	02		Công suất: ≥ 1 kW
5	Bộ chuyển đổi nguồn	Bộ	02	Dùng để chuyển đổi nguồn trong quá trình thực hành	- Tối thiểu 2 tủ ATS - Dòng điện: ≥ 50 A
6	Bộ tự động điều chỉnh điện áp	Bộ	02	Dùng để điều chỉnh tần số và công suất tác dụng trong hệ thống điện	Phù hợp với công suất của máy phát
7	Biến tần	Bộ	02	Dùng để thực hành lắp mạch điều khiển máy phát điện	Công suất: ≥ 0,5kW
8	Mô hình tự hòa đồng bộ máy phát điện	Bộ	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành, xử lý sự cố trong vận hành máy phát điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy phát điện đồng bộ	*Chiếc*	*02*		*Công suất: ≥ 5kW*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Động cơ sơ cấp	*Chiếc*	*02*		*Công suất:* *1,5 kW ÷ 5kW*
	Bộ đo và điều chỉnh điện áp	*Bộ*	*02*		*Thông số phù hợp với máy phát*
	Bộ đo và điều chỉnh tần số	*Bộ*	*01*		*Tần số: 50Hz*
	Bộ kiểm tra thứ tự pha	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với máy phát*
	Bộ cho phép đóng đồng bộ	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với máy phát*
	Các thiết bị đóng cắt, bảo vệ	*Bộ*	*01*		*- Dòng điện:* *(1 ÷ 10) A* *- Điện áp: ≤ 400V*
9	Bộ thực hành máy điện	Bộ	01	Dùng để thí nghiệm các thông số máy điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn cung cấp	*Bộ*	*01*		*- Dòng điện định mức: (5 ÷ 10)A* *- Điện áp ra xoay chiều điều chỉnh được: (90 ÷ 400) VAC* *- Điện áp ra một chiều điều chỉnh được: ± 5V, ± 9V, ± 12, ± 24V*
	Dây nguồn và bộ dây đấu dạng giắc cắm	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Máy biến áp ba pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất:* *(1,5 ÷ 5) kVA*
	Động cơ một chiều	*Chiếc*	*01*		*Công suất:* *(0,5÷ 3) kW*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Máy phát một chiều	*Chiếc*	*01*		*Công suất: (1 ÷ 3) kW*
	Động cơ không đồng bộ xoay chiều ba pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: (1 ÷ 3) kW*
	Máy phát đồng bộ ba pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: (1,5 ÷ 5) kW*
	Các tải điện trở, điện cảm, điện dung, điện trở khởi động, công tắc tơ	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với mạch đo*
	Các thiết bị đo Ampe kế, Vôn kế, Oát kế, đo cosφ, đo tốc độ, đo momen, dao động ký	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với mạch đo*
10	Máy biến áp một pha	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 1 kVA
11	Máy biến áp ba pha	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 5 kVA
12	Máy biến tự ngẫu	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 1 kVA

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Bàn Ê tô	Chiếc	06	Dùng để gá lắp các chi tiết	Độ mở: (0 ÷ 200) mm
14	Đồng hồ đo tốc độ	Chiếc	06	Dùng để đo tốc độ động cơ	Tốc độ đo: ≥ 10 vòng/phút
15	Tủ sấy	Chiếc	01	Dùng để sấy các thiết bị trong quá trình thực hành	- Công suất: ≤ 50 kW - Điều khiển nhiệt độ tự động
16	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để đo, kiểm tra các thông số trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
17	Mê gôm mét	Chiếc	06	Dùng để đo điện trở cách điện các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
18	Ampe kìm	Chiếc	06	Dùng để đo dòng điện trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
19	Thiết bị điện trong trạm thủy điện (*)	Bộ	01	Dùng để thực tập vận hành thiết bị điện trong trạm thủy điện	Phù hợp với điều kiện doanh nghiệp
20	Vam tháo vòng bi	Chiếc	06	Dùng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Độ mở: ≥ 60 mm
21	Vam 3 chấu	Bộ	06	Dùng trong quá trình tháo lắp thiết bị	- Độ mở: ≤ 400 mm, có đổi chiều vam trong vam ngoài
22	Crô nha	Chiếc	03	Dùng để kiểm tra chạm chập vòng dây	Loại thông dụng trên thị trường
23	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Dùng để mài các chi tiết trong quá trình thực hành	Công suất: ≤ 1 kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
24	Máy khoan cầm tay	Chiếc	01	Dùng để khoan trong quá trình thực hành	Công suất: ≤ 0,5 kW
25	Máy cắt cầm tay	Chiếc	01	Dùng để cắt trong quá trình thực hành	Công suất: ≤ 1 kW
26	Khay đựng chi tiết	Chiếc	06	Dùng để đựng các chi tiết khi tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
27	Pan me	Bộ	06	Dùng để đo kích thước của các chi tiết	- Dải đo: (0 ÷ 75) mm - Độ chính xác: ± 1
28	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Dùng tháo, lắp trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
	Súng hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
29	Thước cặp	Bộ	02	Dùng để đo kích thước của các chi tiết	Đô chính xác: 0,1; 0,02; 005 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
30	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Dùng trong quá trình tháo, lắp thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đục	*Bộ*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Búa	*Bộ*	*01*		
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		
	Cưa tay	*Chiếc*	*01*		
	Bàn chải sắt	*Chiếc*	*01*		
	Êke	*Chiếc*	*01*		
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		
	Com pa vạch	*Chiếc*	*01*		
	Đài vạch	*Chiếc*	*01*		
	Đột dấu	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác	*Bộ*	*01*		

3.6. Phòng thiết bị cơ khí thủy công

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Lưới chắn rác của nhận nước	Chiếc	03	Dùng để giới thiệu về kết cấu, tác dụng của lưới chắn rác, và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Kích thước: (1.500 x 2.000) mm - Khoảng cách giữa các thanh lưới: 100 mm
4	Van sửa chữa	Chiếc	03	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Kích thước: (1.500 x 2.000) mm - Mặt bên có lắp gioăng cao su dạng củ tỏi để làm kín
5	Van sự cố	Chiếc	03	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Kích thước: (1.500 x 2.000) mm - Mặt bên có lắp gioăng cao su dạng củ tỏi để làm kín
6	Van trước tua bin	Chiếc	03	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Đường kính: 1.000 mm - Cột nước làm việc lớn nhất: 200.000 mm
7	Ổ đỡ	Chiếc	02	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Đường kính trong: 480 mm - Lớp chống mài mòn: 03 lớp
8	Van nạp nước cân bằng	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy và học tập về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Kích thước: 300 mm - Áp suất làm việc: 260 PSI

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Bộ điều tốc	Bộ	03	Dùng để giảng dạy và học tập về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Phạm vi điều chỉnh tần số: (47,5 ÷ 55,5) Hz - Phạm vi điều chỉnh phụ tải: (0 ÷ 100)%
10	Hệ thống thủy lực	Bộ	06	Dùng để giảng dạy và học tập về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Động cơ điện, bơm, van, đồng hồ, đường ống dẫn dầu thủy lực kết hợp	*Chiếc*	*01*		*- Áp lực: 70Mpa* *- Lưu lượng:* *5 lít/phút* *- Công suất động cơ: 750W*
	Xy lanh công tác	*Chiếc*	*03*		*- Đường kính xy lanh: 100 mm* *- Hành trình xy lanh: 100 mm*
11	Bộ phanh đĩa thủy lực	Bộ	06	Dùng để giảng dạy và học tập về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Đường kính đĩa phanh: (250 ÷ 300) mm - Đường kính xy lanh: 50mm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đĩa phanh	*Chiếc*	*01*		
	Xy lanh công tác	*Chiếc*	*01*		
	Giá đỡ	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Máy nén khí	Bộ	03	Dùng để cung cấp khí nén để thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Động cơ điện, bơm, tuy ô, van, đồng hồ	*Bộ*	*03*		*- Công suất động cơ: 1,5kW* *- Áp suất tối đa: 8kg/cm^2* *- Dung tích bình: 24 lít*
	Xy lanh công tác	*Chiếc*	*03*		*- Lưu lượng khí: 198 lít/phút*
13	Thiết bị uốn cong	Chiếc	03	Dùng để thực hành uốn kim loại theo góc độ cho trước	- Góc uốn: $0^0 \div 180^0$ - Góc bàn xoay: 18^0
14	Máy hàn điện	Chiếc	03	Dùng trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa các thiết bị cơ khí thủy công	Dòng điện: ≥ 50 A
15	Bàn nguội	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	- Đảm bảo 6 vị trí làm việc - Độ mở ê tô: ≤ 140 mm
16	Máy khoan bàn	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện các thao tác trong quá trình thực hành	- Đường kính khoan lớn nhất: 16mm - Hành trình trục chính: 80mm
17	Máy mài hai đá	Chiếc	01		Đường kính: (100 ÷ 200) mm
18	Thiết bị cơ khí thủy công trạm thủy điện (*)	Bộ	01	Dùng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	Phù hợp với điều kiện doanh nghiệp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Đe	Chiếc	02	Dùng để gia công các chi tiết	Trọng lượng: ≥ 70 kg
20	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp, bảo dưỡng và sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
	Súng hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
21	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Dùng để tháo lắp, bảo dưỡng, sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Tuýp khẩu	*Chiếc*	*01*		
	Clê	*Bộ*	*01*		
	Clê tyô	*Chiếc*	*01*		
	Kìm phanh	*Chiếc*	*01*		
	Dũa	*Chiếc*	*01*		
	Đục	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Súng vặn ốc vận hành bằng thủy lực	Bộ	01	Dùng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Vặn được bu lông: (12 ÷ 36) mm
23	Clê lực	Bộ	02	Dùng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Độ mở: (6 ÷ 36) mm
24	Bộ dụng cụ nhổ bulông	Bộ	02	Dùng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Nhổ được bu lông: (10 ÷ 36) mm
25	Bộ dụng cụ tarô ren	Bộ	03	Dùng để gia công lỗ	Ta rô được các loại ren trục và lỗ
26	Đồng hồ so	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo mặt phẳng	- Dải đo: (0,2 ÷ 1) mm - Độ chính xác: ± 0,005 mm
27	Thước cặp	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo đường kính ngoài, đường kính trong, độ sâu	- Dải đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: ± 0,05mm
28	Ni vô	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo góc nghiêng, độ nghiêng, độ cân bằng, độ dốc	- Độ chính xác: 1 mm/1 m - Dài: 600 mm

3.7. Phòng hệ thống thiết bị phụ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
3	Quạt thông gió tròn, hướng trục	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy, cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành tháo, lắp, bảo dưỡng, sửa chữa	Công suất: ≥ 0,75 kW
4	Quạt thông gió vuông, hướng trục	Chiếc	01		Công suất: ≥ 0,75 kW
5	Quạt thông gió ly tâm	Chiếc	01		Công suất: ≥ 0,75 kW
6	Tủ điện điều khiển quạt thông gió	Bộ	01	Dùng để vận hành hệ thống quạt thông gió	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Áp tô mát	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Đồng hồ ampe mét	*Chiếc*	*03*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 100)A*
	Đèn báo	*Chiếc*	*03*		*Điện áp: 220V*
	Đồng hồ vôn mét	*Chiếc*	*01*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 500)V*
7	Máy bơm nước ly tâm	Chiếc	02	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành tháo, lắp, bảo dưỡng, sửa chữa	- Lưu lượng: ≥ 2 m^3/h - Cột áp: (10 ÷ 40) m - Công suất: ≥ 3 kW
8	Máy bơm trục đứng	Chiếc	02		
9	Máy bơm chìm	Chiếc	02		
10	Máy bơm tăng áp tự động	Chiếc	02		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Tủ điện điều khiển máy bơm	Bộ	01	Dùng để chạy thử máy bơm sau bảo dưỡng, sửa chữa	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Áp tô mát	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Khởi động từ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Đèn báo	*Chiếc*	*03*		*Điện áp: 220V*
	Đồng hồ vôn mét	*Chiếc*	*01*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 500)V*
	Chuyển mạch vôn	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Đồng hồ ampe mét	*Chiếc*	*03*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 100) A*
12	Hệ thống máy nén khí	Bộ	01	Dùng để thực hành hệ thống khí nén	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy nén khí	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 1,5kW*
	Bình tích áp khí	*Chiếc*	*01*		*Áp suất: 0,4 MPa*
	Máy sấy khí	*Chiếc*	*01*		*Lưu lượng: ≥ 5HA*
	Màng lọc khí	*Chiếc*	*01*		*Phù hợp với máy nén khí*
	Đường ống dẫn, van, khóa	*Bộ*	*01*		*Kích thước phù hợp với máy nén khí*
	Bộ súng bắn khẩu hơi	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
13	Đồng hồ áp lực nước	Chiếc	06	Dùng để quan sát, nghiên cứu cấu tạo và nguyên lý làm việc	Dải đo: (0 ÷ 500) kg/cm^2

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14	Các loại van điều khiển khí nén	Bộ	01	Dùng để giảng dạy tháo lắp, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các loại van	- Kích cỡ: (25 ÷ 35) mm - Áp lực: (16 ÷ 64) kg/cm^2
	Mỗi bộ gồm có:				
	Van an toàn	*Chiếc*	*06*		
	Van màng	*Chiếc*	*06*		
	Van giảm áp	*Chiếc*	*06*		
15	Các hệ thống, thiết bị phụ của trạm thủy điện (*)	Bộ	01	Dùng để vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	Phù hợp với điều kiện doanh nghiệp
16	Giá để thiết bị, dụng cụ	Chiếc	01	Sử dụng để đựng thiết bị, dụng cụ trong quá trình thực hành	Kích thước: - Dài: ≥ 500 mm - Rộng: ≥ 400 mm
17	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để bảo quản dụng cụ	Kích thước: - Cao: ≥ 1.800 mm - Rộng: ≥ 800 mm - Sâu: ≥ 400 mm
18	Bàn nguội	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	- Đảm bảo 6 vị trí làm việc - Độ mở ê tô: ≤ 140 mm
19	Máy khoan bàn	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	- Đường kính khoan lớn nhất: 16mm - Hành trình trục chính: 80mm
20	Máy mài hai đá	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Đường kính: (100 ÷ 200) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
21	Máy bơm mỡ khí nén	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	- Áp lực: (4 ÷ 6) kg/cm^2 - Lượng mỡ bơm ra: 0,85 lít/phút
22	Máy hàn điện	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa các thiết bị cơ khí thủy công	Dòng điện hàn: ≥ 50 A
23	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để đo, kiểm tra các thông số trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
24	Mê gôm mét	Chiếc	06	Dùng để đo điện trở cách điện các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
25	Ampe kìm	Chiếc	06	Dùng để đo dòng điện trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
26	Đồng hồ so	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo mặt phẳng; độ đảo, độ mòn của trục	- Dải đo: (0,2 ÷ 1) mm - Độ chính xác ± 0,005 mm
27	Thước cặp	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo đường kính ngoài, đường kính trong, độ sâu	- Dải đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: ± 0,05mm
28	Bộ vam	Bộ	03	Dùng để thực hành tháo, lắp máy bơm	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Vam 3 càng	*Chiếc*	*01*		
	Vam 2 càng	*Chiếc*	*01*		
	Vam đĩa	*Chiếc*	*01*		
29	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp, bảo dưỡng và sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
	Súng hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
30	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Dùng để tháo lắp, bảo dưỡng, sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đục	*Bộ*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Búa	*Bộ*	*01*		
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		
	Cưa tay	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bàn chải sắt	*Chiếc*	*01*		
	Êke	*Chiếc*	*01*		
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		
	Com pa vạch	*Chiếc*	*01*		
	Đài vạch	*Chiếc*	*01*		
	Đột dấu	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác	*Bộ*	*01*		
31	Súng vặn ốc vận hành bằng khí nén	Chiếc	01	Dùng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Vặn được bu lông: (12 ÷ 36) mm

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

Phụ lục 57b
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ VẬN HÀNH VÀ SỬA CHỮA TRẠM THỦY ĐIỆN

(Ban hành kèm theo Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Vận hành và sửa chữa trạm thủy điện

Mã ngành, nghề: 6520248

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2021

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

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

3.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng học ngoại ngữ

3.3. Phòng thực hành máy vi tính

3.4. Phòng đo lường, điều khiển và bảo vệ

3.5. Phòng thực hành máy điện

3.6. Phòng thiết bị cơ khí thủy công

3.7. Phòng hệ thống thiết bị phụ

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Vận hành và sửa chữa trạm thủy điện trình độ cao đẳng là danh mục bao gồm các loại thiết bị đào tạo (học liệu, dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh) tối thiểu và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị đào tạo mà cơ sở giáo dục nghề nghiệp phải trang bị để tổ chức đào tạo ngành, nghề Vận hành và sửa chữa trạm thủy điện trình độ cao đẳng.

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Vận hành và sửa chữa trạm thủy điện trình độ cao đẳng.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Vận hành và sửa chữa trạm thủy điện trình độ cao đẳng bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

c) Danh mục thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, gồm các nội dung thông tin sau:

- Tên, chủng loại thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện hoạt động đào tạo.

- Số lượng tối thiểu, cần thiết của từng loại thiết bị để thực hiện hoạt động đào tạo.

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: Mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.

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

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Vận hành và sửa chữa trạm thủy điện trình độ cao đẳng không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

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

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

Ghi chú:

(*): Thực tập tại doanh nghiệp

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Vận hành và sửa chữa trạm thủy điện trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng học kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng học ngoại ngữ

(3) Phòng thực hành máy vi tính

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

(5) Phòng thực hành máy điện

(6) Phòng thiết bị cơ khí thủy công

(7) Phòng hệ thống thiết bị phụ

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

Phòng học kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học các nội dung lý thuyết và những nội dung thực hành đơn giản của các môn học, mô đun, tín chỉ của 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. Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.3. Phòng học ngoại ngữ

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

2.4. Phòng đo lường, điều khiển và bảo vệ

Phòng đo lường, điều khiển và bảo vệ được trang bị các thiết bị trình chiếu, các thiết bị, dụng cụ và mô hình phục vụ giảng dạy và học tập các kiến thức, kỹ năng về cấu tạo; nguyên lý làm việc; bảo dưỡng, sửa chữa, khắc phục sự cố các hệ thống điều khiển trạm thủy điện; thực hành vận hành các hệ thống điện tự dùng xoay chiều, hệ thống điện tự dùng một chiều của nghề vận hành và sửa chữa trạm thủy điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.5. Phòng thực hành máy điện

Phòng thực hành máy điện dùng để giảng dạy về cấu tạo, nguyên lý hoạt động; bảo dưỡng, sửa chữa, khắc phục sự cố của máy phát thủy điện; máy biến áp và các thiết bị điều khiển trạm thủy điện; thực hành vận hành máy phát thủy điện; máy biến áp và các thiết bị điều của nghề vận hành và sửa chữa trạm thủy điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.6. Phòng thiết bị cơ khí thủy công

Phòng thiết bị cơ khí thủy công là phòng được trang bị các thiết bị để đào tạo về cấu tạo, nguyên lý làm việc, bảo dưỡng, khắc phục sự cố khi có hỏng hóc xảy ra, sửa chữa thiết bị cơ khí thủy công và thực hành vận hành, bảo dưỡng, và sửa chữa một số công đoạn như vận hành tuyến năng lượng, vận hành tua bin thuỷ lực; vận hành đập tràn, bảo dưỡng, sửa chữa tuyến năng lượng, bảo dưỡng, sửa chữa tuabin. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.7. Phòng hệ thống thiết bị phụ

Phòng hệ thống thiết bị phụ là phòng được trang bị các thiết bị để đào tạo về cấu tạo, nguyên lý làm việc, bảo dưỡng, khắc phục sự cố xảy ra, sửa chữa thiết bị

phụ và thực hành vận hành một số công đoạn vận hành và sửa chữa của các trạm thủy điện như bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống dầu áp lực, bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống nước kỹ thuật, kiểm tra và sửa chữa hộ thống khí nén, vận hành hệ thống máy nén khí, vận hành hệ thống nước kỹ thuật. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

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

3.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in ấn tài liệu phục vụ giảng dạy và học tập	Loại thông dụng trên thị trường
4	Bàn, ghế vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Dùng để thực hành luyện tập vẽ	Mặt bàn: ≥ khổ A3
5	Các bộ truyền động cơ khí	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Truyền động bánh ma sát	*Chiếc*	*01*		*Đường kính: ≥ 100 mm*
	Truyền động đai	*Chiếc*	*01*		*Đường kính: ≥ 100 mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Truyền động xích	*Chiếc*	*01*		*Khoảng cách 2 trục: ≤ 300 mm*
	Truyền động bánh răng	*Chiếc*	*01*		*Đường kính: ≥ 100 mm*
	Truyền động bánh vít - trục vít	*Chiếc*	*01*		*Đường kính trục vít: ≥ 100 mm*
6	Cơ cấu biến đổi chuyển động	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Kích thước phù hợp trong đào tạo
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cơ cấu cam cần đẩy	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu tay quay con trượt	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh răng, thanh răng	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu cu lít	*Bộ*	*01*		
7	Bộ mẫu vật liệu điện	Bộ	01	Trực quan các vật liệu cách điện, dẫn điện và dẫn từ	Các loại vật liệu dẫn điện, vật liệu cách điện, vật liệu cách điện, vật liệu dẫn từ, vật liệu bán dẫn thông dụng trên thị trường
8	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn các dụng cụ phòng cháy và chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình bột	*Chiếc*	*01*		
	Bình bọt	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bình khí CO_2	*Chiếc*	*01*		
	Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Cát phòng chống cháy	*m^3*	*0.5*		
	Xẻng	*Chiếc*	*01*		
9	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng các thiết bị, dụng cụ an toàn khi làm việc với môi trường điện	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện.
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ủng cao su	*Đôi*	*01*		
	Găng tay cao su	*Đôi*	*01*		
	Thảm cao su	*Chiếc*	*01*		
	Ghế cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Dây an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Bút thử điện cao áp	*Chiếc*	*01*		
	Biển báo hiệu an toàn	*Bộ*	*01*		
10	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng bộ trang bị sơ cấp cứu nạn nhân bị tai nạn	- Có kích thước phù hợp với vị trí lắp đặt. - Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ kính	*Chiếc*	*01*		
	Các dụng cụ sơ cứu thương	*Bộ*	*01*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		
11	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Dùng để thực hành vẽ	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước kẻ	*Chiếc*	*01*		
	Thước chữ T	*Chiếc*	*01*		
	Compa	*Chiếc*	*01*		
	Êke	*Chiếc*	*01*		
	Thước đo độ	*Chiếc*	*01*		
	Thước lỗ tròn	*Chiếc*	*01*		
	Thước nối đường cong	*Chiếc*	*01*		

3.2. Phòng học ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn điều khiển	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Có khả năng mở rộng kết nối

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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 để kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
6	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm
8	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối các máy vi tính trong phòng	Loại có tốc độ đường truyền: ≥ 100 Mbps

3.3. Phòng thực hành máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) 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 - Cài được cho 19 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 - Cài được cho 19 máy tính
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối các máy vi tính trong phòng	Loại có tốc độ đường truyền: ≥ 100 Mbps
10	Phần mềm vẽ kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vẽ	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm - Cài được cho 19 máy tính
11	Phần mềm vẽ điện	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vẽ	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm - Cài được cho 19 máy tính

3.4. Phòng đo lường, điều khiển và bảo vệ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bộ chuyển đổi nguồn	Bộ	01	Sử dụng để chuyển đổi nguồn trong quá trình thực hành	- Tối thiểu 2 tủ ATS - Dòng điện: ≥ 50 A
4	Tủ điện một chiều	Bộ	02	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt, vận hành hệ thống điện một chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ chỉnh lưu	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Bộ ắc quy	*Bộ*	*01*		*Dung lượng phóng: ≥ 50Ah*
	Áp tô mát	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Tải một chiều	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng phù hợp hệ thống điện một chiều*
5	Bộ lắp mạch điện chiếu sáng	Bộ	06	Sử dụng thực hành lắp đặt hệ thống chiếu sáng	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ bóng đèn: Sợi đốt, com pac, led	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 15 W*
	Bộ đèn huỳnh quang	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 20 W*
	Bộ đèn thủy ngân	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 200 W*
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Công tắc 3 cực	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Ổ cắm	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Áp tô mát 2 cực	*Chiếc*	*01*		*- Dòng điện: ≤ 30 A* *- Dòng cắt: ≤ 6 kA*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Áp tô mát chống giật	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 30 A*
	Chuông điện	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
6	Bộ thiết bị đo lường điện	Bộ	06	Sử dụng để thực hành đo lường điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy biến điện áp	*Chiếc*	*03*		*Tỷ số biến áp: ≥ 200/0,1KV*
	Máy biến dòng	*Chiếc*	*03*		*Tỷ số biến dòng: ≥ 50/5A*
	Đồng hồ vôn kế một chiều	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ vôn kế xoay chiều	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ Cosφ mét	*Chiếc*	*01*		
	Tần số kế	*Chiếc*	*01*		
	Oát mét 1 pha	*Chiếc*	*01*		
	Oát mét 3 pha	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*01*		
7	Bàn thực hành PLC	Bộ	06	Sử dụng để giới thiệu các chức năng cơ bản của PLC và thực hành lập trình, tải chương trình và chạy chương trình trực tiếp trên PLC	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn cung cấp	*Bộ*	*01*		*- Điện áp: 380/220 VAC* *- Điện áp: 24, 12, 5 VDC*
	Mô đun mở rộng	*Bộ*	*01*		*Đầu vào, ra: ≥ 16*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ lập trình PLC	*Bộ*	*01*		*- Số cổng vào: ≥ 16* *- Số cổng ra: ≥ 10*
	Màn hình HMI	*Chiếc*	*01*		*Loại phổ biến trên thị trường*
	Rơle trung gian	*Chiếc*	*02*		*Điện áp: 24VAC*
	Mô đun nút bấm giữ	*Bộ*	*01*		*Điện áp: 24VDC*
	Mô đun nút bấm tự phục hồi	*Bộ*	*01*		*Điện áp: 24VDC*
	Mô đun hiển thị và còi báo	*Bộ*	*01*		*Điện áp: 24VDC*
	Cáp truyền thông profinet	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Cáp truyền thông profibus	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bộ giắc cắm tiêu chuẩn	*Bộ*	*01*		*2 đầu giắc 2mm*
	Khởi động từ	*Chiếc*	*06*		*Dòng điện: ≤ 30 A*
	Bộ nút ấn	*Bộ*	*03*		*Dòng điện: ≤ 30 A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*- Dòng điện: ≤ 50 A* *- Dòng cắt: ≤ 10 kA*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*- Dòng điện: ≤ 30 A* *- Dòng cắt: ≤ 6 kA*
	Đèn led quang	*Chiếc*	*07*		*Điện áp: ≤ 5 V*
	Mô đun ghép nối	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: 12 VDC* *- Dòng điện: ≥ 5 A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Động cơ điện không đồng bộ một pha rô to lồng sóc	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 1 kW*
	Động cơ điện không đồng bộ ba pha rô to lồng sóc	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 1 kW*
8	Bộ thực hành rơle	Bộ	06	Sử dụng để thực hành đấu nối, vận hành và sửa chữa bảo vệ rơle	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn cung cấp	*Bộ*	*01*		*- Điện áp vào: (180 ÷ 400) VAC* *- Điện áp ra: (0 ÷ 300) VAC* *- Công suất đầu ra: ≥ 160VA* *- Dòng điện đầu ra: (0 ÷ 30)A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*- Dòng điện: ≤ 30 A* *- Dòng cắt: ≤ 6 kA*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*- Dòng điện: ≤ 100 A* *- Dòng cắt: ≤ 10 kA*
	Mô đun rơle điện tử	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10A*
	Mô đun rơle trung gian	*Bộ*	*01*		*Điện áp: 240 VAC*
	Mô đun rơle tốc độ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10 A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun rơle nhiệt	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: (5 ÷ 50) A*
	Mô đun rơle thời gian	*Bộ*	*01*		*Dải thời gian: 60 giây, 60 phút và 60 giờ*
	Mô đun rơle bán dẫn	*Bộ*	*01*		*Dòng điện vào: 75 mA* *Dòng điện ra: 40 A*
	Mô đun nút ấn	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10 A*
	Dây nối, giắc cắm tiêu chuẩn	*Bộ*	*01*		*2 đầu giắc 4 mm*
	Động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 0,75 kW*
	Mô đun mô phỏng máy biến áp, đường dây, máy phát điện	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với thiết bị đóng cắt và bảo vệ*
9	Máy đo dung lượng ắc quy	Chiếc	02	Sử dụng để thực hành đo dung lượng ắc quy	Loại thông dụng trên thị trường
10	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Sử dụng để đo, kiểm tra các thông số trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
11	Ampe kìm	Chiếc	06	Sử dụng để đo dòng điện trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
12	Bàn thực hành đa năng	Chiếc	06	Sử dụng để lắp đặt các thiết bị thực hành	Có hệ thống nguồn để kiểm tra; bảo vệ ngắn mạch; quá tải; dừng khẩn cấp; bộ đèn báo pha; các thiết bị đo kiểm tra

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Hệ thống điện tự dùng xoay chiều trong trạm thủy điện (*)	Bộ	01	Sử dụng để thực tập vận hành hệ thống điện tự dùng xoay chiều trong trạm thủy điện	Phù hợp với điều kiện doanh nghiệp
14	Hệ thống điện tự dùng một chiều trong trạm thủy điện (*)	Bộ	01	Sử dụng để thực tập vận hành hệ thống điện tự dùng một chiều trong trạm thủy điện	Phù hợp với điều kiện doanh nghiệp
15	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
	Súng hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
16	Máy khoan điện cầm tay	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình gia công	Công suất: ≥ 150 W

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Máy cắt cầm tay	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành cắt	Công suất: ≥ 150 W
18	Khay đựng chi tiết	Chiếc	06	Sử dụng để đựng các chi tiết khi tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
19	Bộ dụng cụ gia công ống	Bộ	06	Sử dụng cho quá trình lắp đặt đường ống nổi	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dao cắt ống	*Chiếc*	*01*		*Đường kính cắt phù hợp với đường kính ống lắp đặt*
	Lò xo uốn ống	*Bộ*	*01*		*Đường kính: ≥ 16mm*
	Dây dẫn hướng	*Chiếc*	*01*		*Loại dài: 10m*

3.5. Phòng thực hành máy điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
3	Máy phát điện xoay chiều 3 pha	Bộ	02	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 3 kW
4	Động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha rôto lồng sóc	Chiếc	02		Công suất: ≥ 1 kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Bộ chuyển đổi nguồn	Bộ	02	Dùng để chuyển đổi nguồn trong quá trình thực hành	- Tối thiểu 2 tủ ATS - Dòng điện: ≥ 50 A
6	Bộ tự động điều chỉnh điện áp	Bộ	02	Dùng để điều chỉnh tần số và công suất tác dụng trong hệ thống điện	Phù hợp với công suất của máy phát
7	Biến tần	Bộ	02	Dùng để thực hành lắp mạch điều khiển máy phát điện	Công suất: ≥ 0,5 kW
8	Mô hình tự hòa đồng bộ máy phát điện	Bộ	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành, xử lý sự cố trong vận hành máy phát điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy phát điện đồng bộ	*Chiếc*	*02*		*Công suất: ≥ 5 kW*
	Động cơ sơ cấp	*Chiếc*	*02*		*Công suất: 1,5 kW ÷ 5 kW*
	Bộ đo và điều chỉnh điện áp	*Bộ*	*02*		*Thông số phù hợp với máy phát*
	Bộ đo và điều chỉnh tần số	*Bộ*	*01*		*Tần số: 50 Hz*
	Bộ kiểm tra thứ tự pha	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với máy phát*
	Bộ cho phép đóng đồng bộ	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với máy phát*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Các thiết bị đóng cắt, bảo vệ	*Bộ*	*01*		*- Dòng điện: (1 ÷ 10) A* *- Điện áp: ≤ 400 V*
9	Bộ thực hành máy điện	Bộ	01	Dùng để thí nghiệm các thông số máy điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn cung cấp	*Bộ*	*01*		*- Dòng điện định mức: (5 ÷ 10) A* *- Điện áp ra xoay chiều điều chỉnh được: (90 ÷ 400) VAC*
					- Điện áp ra một chiều điều chỉnh được: ±5V, ±9V, ±12, ±24V
	Dây nguồn và bộ dây đấu dạng giắc cắm	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Máy biến áp ba pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: (1,5 ÷ 5) kVA*
	Động cơ một chiều	*Chiếc*	*01*		*Công suất: (0,5 ÷ 3) kW*
	Máy phát một chiều	*Chiếc*	*01*		*Công suất: (1 ÷ 3) kW*
	Động cơ không đồng bộ xoay chiều ba pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: (1 ÷ 3) kW*
	Máy phát đồng bộ ba pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: (1,5 ÷ 5) kW*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Các tải điện trở, điện cảm, điện dung, điện trở khởi động, công tắc tơ	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với mạch đo*
	Các thiết bị đo Ampe kế, Vôn kế, Oát kế, đo cosφ, đo tốc độ, đo momen, dao động ký	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với mạch đo*
10	Máy biến áp một pha	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 1 kVA
11	Máy biến áp ba pha	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 5 kVA
12	Máy biến tự ngẫu	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 1 kVA
13	Bàn Ê tô	Chiếc	06	Dùng để gá lắp các chi tiết	Độ mở: (0 ÷ 200) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14	Đồng hồ đo tốc độ	Chiếc	06	Dùng để đo tốc độ động cơ	Tốc độ đo: ≥ 10 vòng/phút
15	Tủ sấy	Chiếc	01	Dùng để sấy các thiết bị trong quá trình thực hành	- Công suất: ≤ 50 kW - Điều khiển nhiệt độ tự động
16	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để đo, kiểm tra các thông số trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
17	Mê gôm mét	Chiếc	06	Dùng để đo điện trở cách điện các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
18	Ampe kìm	Chiếc	06	Dùng để đo dòng điện trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
19	Thiết bị điện trong trạm thủy điện (*)	Bộ	01	Dùng để thực tập vận hành thiết bị điện trong trạm thủy điện	Phù hợp với điều kiện doanh nghiệp
20	Vam tháo vòng bi	Chiếc	06	Dùng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Độ mở: ≥ 60 mm
21	Vam 3 chấu	Bộ	06	Dùng trong quá trình tháo lắp thiết bị	- Độ mở: ≤ 400 mm, Có đổi chiều vam trong vam ngoài
22	Crô nha	Chiếc	03	Dùng để kiểm tra chạm chập vòng dây	Loại thông dụng trên thị trường
23	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Dùng để mài các chi tiết trong quá trình thực hành	Công suất: ≤ 1 kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
24	Máy khoan cầm tay	Chiếc	01	Dùng để khoan trong quá trình thực hành	Công suất: ≤ 0,5 kW
25	Máy cắt cầm tay	Chiếc	01	Dùng để cắt trong quá trình thực hành	Công suất: ≤ 1 kW
26	Khay đựng chi tiết	Chiếc	06	Dùng để đựng các chi tiết khi tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
27	Pan me	Bộ	06	Dùng để đo kích thước của các chi tiết	- Dải đo: (0÷75) mm - Độ chính xác: ±1
28	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Dùng tháo, lắp trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
	Súng hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
29	Thước cặp	Bộ	02	Dùng để đo kích thước của các chi tiết	Độ chính xác: 0,1; 0,02; 005 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
30	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Dùng trong quá trình tháo, lắp thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đục	*Bộ*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Búa	*Bộ*	*01*		
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		
	Cưa tay	*Chiếc*	*01*		
	Bàn chải sắt	*Chiếc*	*01*		
	Êke	*Chiếc*	*01*		
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		
	Com pa vạch	*Chiếc*	*01*		
	Đài vạch	*Chiếc*	*01*		
	Đột dấu	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác	*Bộ*	*01*		

3.6. Phòng thiết bị cơ khí thủy công

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Lưới chắn rác của nhận nước	Chiếc	03	Dùng để giới thiệu về kết cấu, tác dụng của lưới chắn rác, và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Kích thước: (1.500 x 2.000) mm - Khoảng cách giữa các thanh lưới: 100 mm
4	Van sửa chữa	Chiếc	03	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Kích thước: (1.500 x 2.000) mm - Mặt bên có lắp gioăng cao su dạng củ tỏi để làm kín
5	Van sự cố	Chiếc	03	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Kích thước: (1.500 x 2.000) mm - Mặt bên có lắp gioăng cao su dạng củ tỏi để làm kín
6	Van trước tua bin	Chiếc	03	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Đường kính: 1.000 mm - Cột nước làm việc lớn nhất: 200.000 mm
7	Thiết bị điều khiển đóng mở van trước tua bin	Bộ	02	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Động cơ: 1,5 kW - Áp suất dầu: 2.5 Mpa - Thời gian đóng mở: (30 ÷ 60) giây
8	Ổ đỡ	Chiếc	02	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Đường kính trong: 480 mm - Lớp chống mài mòn: 03 lớp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Van nạp nước cân bằng	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy và học tập về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Kích thước: 300 mm - Áp suất làm việc: 260 PSI
10	Bộ điều tốc	Bộ	03	Dùng để giảng dạy và học tập về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Phạm vi điều chỉnh tần số: (47,5 ÷ 55,5) Hz - Phạm vi điều chỉnh phụ tải: (0 ÷ 100)%
11	Hệ thống thủy lực	Bộ	06	Dùng để giảng dạy và học tập về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Động cơ điện, bơm, van, đồng hồ, đường ống dẫn dầu thủy lực kết hợp	*Chiếc*	*01*		*- Áp lực: 70Mpa* *- Lưu lượng: 5 l/ph* *- Công suất động cơ: 750W*
	Xy lanh công tác	*Chiếc*	*03*		*- Đường kính xy lanh: 100 mm* *- Hành trình xy lanh: 100 mm*
12	Bộ phanh đĩa thủy lực	Bộ	06	Dùng để giảng dạy và học tập về cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	- Đường kính đĩa phanh: (250 ÷ 300) mm - Đường kính xy lanh: 50mm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đĩa phanh	*Chiếc*	*01*		
	Xy lanh công tác	*Chiếc*	*01*		
	Giá đỡ	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Máy nén khí	Bộ	03	Dùng để giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống điều khiển khí nén	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Động cơ điện, bơm, tuy ô, van, đồng hồ	*Bộ*	*03*		*- Công suất động cơ: 1,5kW* *- Áp suất tối đa: 8kg/cm^2* *- Dung tích bình: 24 lít*
	Xy lanh công tác	*Chiếc*	*03*		*- Lưu lượng khí: 198 l/phút*
14	Thiết bị nâng hạ cửa van bằng điện (Pa lăng)	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa thiết bị nâng, hạ, cửa van	- Tải trọng: 5.000 kg - Công suất động cơ: 2,9 kW - Chiều cao nâng: 6m
15	Thiết bị nâng hạ cửa van bằng trục vít	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	- Tải trọng: 5.000 kg - Đường kính trục vít: 100 mm - Dài: 3,5 m
16	Thiết bị uốn cong	Chiếc	03	Dùng để thực hành uốn kim loại theo góc độ cho trước	- Góc uốn: $0^0 \div 180^0$ - Góc bàn xoay: 18^0
17	Máy hàn điện	Chiếc	03	Dùng trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa các thiết bị cơ khí thủy công	Dòng điện: ≥ 50 A

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
18	Bàn nguội	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	- Đảm bảo 6 vị trí làm việc - Độ mở ê tô: ≤ 140 mm
19	Máy khoan bàn	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện các thao tác trong quá trình thực hành	- Đường kính khoan lớn nhất: 16mm - Hành trình trục chính: 80 mm
21	Máy mài hai đá	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện các thao tác trong quá trình thực hành	Đường kính: (100 ÷ 200) mm
22	Thiết bị cơ khí thủy công trạm thủy điện (*)	Bộ	01	Dùng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	Phù hợp với điều kiện doanh nghiệp
23	Đe	Chiếc	02	Dùng để gia công các chi tiết	Trọng lượng: ≥ 70 kg
24	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp, bảo dưỡng và sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
	Súng hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
25	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Dùng để tháo lắp, bảo dưỡng, sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Tuýp khẩu	*Chiếc*	*01*		
	Clê	*Bộ*	*01*		
	Clê tyô	*Chiếc*	*01*		
	Kìm phanh	*Chiếc*	*01*		
	Dũa	*Chiếc*	*01*		
	Đục	*Chiếc*	*01*		
27	Súng vặn ốc vận hành bằng thủy lực	Bộ	01	Dùng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Vặn được bu lông: (12 ÷ 36) mm
28	Clê lực	Bộ	02	Dùng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Độ mở: (6 ÷ 36) mm
29	Bộ dụng cụ nhổ bulông	Bộ	02	Dùng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Nhổ được bu lông: (10 ÷ 36) mm
30	Bộ dụng cụ tarô ren	Bộ	03	Dùng để gia công lỗ	Ta rô được các loại ren trục và lỗ
31	Đồng hồ so	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo mặt phẳng	- Dải đo: (0,2 ÷ 1) mm - Độ chính xác: ± 0,005 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
32	Thước cặp	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo đường kính ngoài, đường kính trong, độ sâu	- Dải đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: ± 0,05mm
33	Ni vô	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo góc nghiêng, độ nghiêng, độ cân bằng, độ dốc	- Độ chính xác: 1 mm/1 m - Dài: 600 mm

3.7. Phòng hệ thống thiết bị phụ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
3	Quạt thông gió tròn, hướng trục	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy, cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành tháo, lắp, bảo dưỡng, sửa chữa	Công suất: ≥ 0,75 kW
4	Quạt thông gió vuông, hướng trục	Chiếc	01		Công suất: ≥ 0,75 kW
5	Quạt thông gió ly tâm	Chiếc	01		Công suất: ≥ 0,75 kW
6	Tủ điện điều khiển quạt thông gió	Bộ	01	Dùng để vận hành hệ thống quạt thông gió	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Áp tô mát	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đồng hồ ampe mét	*Chiếc*	*03*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 100)A*
	Đèn báo	*Chiếc*	*03*		*Điện áp: 220V*
	Đồng hồ vôn mét	*Chiếc*	*01*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 500)V*
7	Máy bơm nước ly tâm	Chiếc	02	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành tháo, lắp, bảo dưỡng, sửa chữa	- Lưu lượng: ≥ 2 m^3/h - Cột áp: (10 ÷ 40) m - Công suất: ≥ 3 kW
8	Máy bơm trục đứng	Chiếc	02		
9	Máy bơm chìm	Chiếc	02		
10	Máy bơm tăng áp tự động	Chiếc	02		
11	Tủ điện điều khiển máy bơm	Bộ	01	Dùng để chạy thử máy bơm sau bảo dưỡng, sửa chữa	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Áp tô mát	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Khởi động từ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Đèn báo	*Chiếc*	*03*		*Điện áp: 220V*
	Đồng hồ vôn mét	*Chiếc*	*01*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 500)V*
	Chuyển mạch vôn	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Đồng hồ ampe mét	*Chiếc*	*03*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 100) A*
12	Pa lăng xích	Chiếc	02	Dùng để nâng hạ trong quá trình thực hành tháo lắp, bảo dưỡng, sửa chữa	Tải trọng nâng: (1.000 ÷ 2.000) kg
13	Kích thủy lực	Chiếc	04		Tải trọng nâng: ≤ 2.000 kg
14	Tó 3 chân	Chiếc	01		- Đường kính: ≥ 100 mm - Chiều dài: ≥ 6,5 m

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Hệ thống máy nén khí	Bộ	01	Dùng để thực hành hệ thống khí nén	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy nén khí	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 1,5kW*
	Bình tích áp khí	*Chiếc*	*01*		*Áp suất: 0,4 MPa*
	Máy sấy khí	*Chiếc*	*01*		*Lưu lượng: ≥ 5HA*
	Màng lọc khí	*Chiếc*	*01*		*Phù hợp với máy nén khí*
	Đường ống dẫn, van, khóa	*Bộ*	*01*		*Kích thước phù hợp với máy nén khí*
	Bộ súng bắn khẩu hơi	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
16	Đồng hồ áp lực nước	Chiếc	06	Dùng để quan sát, nghiên cứu cấu tạo và nguyên lý làm việc	Dải đo: (0 ÷ 500) kg/cm^2
17	Các loại van điều khiển khí nén	Bộ	01	Dùng để giảng dạy tháo lắp, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các loại van	- Kích cỡ: (25 ÷ 35) mm - Áp lực: (16 ÷ 64) kg/cm^2
	Mỗi bộ gồm có:				
	Van an toàn	*Chiếc*	*06*		
	Van màng	*Chiếc*	*06*		
	Van giảm áp	*Chiếc*	*06*		
18	Các hệ thống, thiết bị phụ của trạm thủy điện (*)	Bộ	01	Dùng để vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa	Phù hợp với điều kiện doanh nghiệp
19	Giá để thiết bị, dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để đựng thiết bị, dụng cụ trong quá trình thực hành	Kích thước: - Dài: ≥ 500 mm - Rộng: ≥ 400 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
20	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để bảo quản dụng cụ	Kích thước: - Cao: ≥ 1.800 mm - Rộng: ≥ 800 mm - Sâu: ≥ 400 mm
21	Bàn nguội	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	- Đảm bảo 6 vị trí làm việc - Độ mở ê tô: ≤ 140 mm
22	Máy khoan bàn	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	- Đường kính khoan lớn nhất: 16 mm - Hành trình trục chính: 80 mm
23	Máy mài hai đá	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Đường kính: (100 ÷ 200) mm
24	Máy bơm mỡ khí nén	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	- Áp lực: (4 ÷ 6) kg/cm^2 - Lượng mỡ bơm ra: 0,85 lít/phút
25	Máy hàn điện	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa các thiết bị cơ khí thủy công	Dòng điện hàn: ≥ 50 A
26	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để đo, kiểm tra các thông số trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
27	Mê gôm mét	Chiếc	06	Dùng để đo điện trở cách điện các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
28	Ampe kìm	Chiếc	06	Dùng để đo dòng điện trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
29	Đồng hồ so	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo mặt phẳng; độ đảo, độ mòn của trục	- Dải đo: (0,2 ÷ 1) mm - Độ chính xác ± 0,005 mm
30	Thước cặp	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo đường kính ngoài, đường kính trong, độ sâu	- Dải đo: (0 ÷ 150) mm - Độ chính xác: ± 0,05 mm
31	Bộ vam	Bộ	03	Dùng để thực hành tháo, lắp máy bơm	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Vam 3 càng	*Chiếc*	*01*		
	Vam 2 càng	*Chiếc*	*01*		
	Vam đĩa	*Chiếc*	*01*		
32	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp, bảo dưỡng và sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
	Súng hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
33	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Dùng để tháo lắp, bảo dưỡng, sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đục	*Bộ*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Búa	*Bộ*	*01*		
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		
	Cưa tay	*Chiếc*	*01*		
	Bàn chải sắt	*Chiếc*	*01*		
	Êke	*Chiếc*	*01*		
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		
	Com pa vạch	*Chiếc*	*01*		
	Đài vạch	*Chiếc*	*01*		
	Đột dấu	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác	*Bộ*	*01*		
34	Súng vặn ốc vận hành bằng khí nén	Chiếc	01	Dùng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Vặn được bu lông: (12 ÷ 36) mm
35	Bộ dụng cụ nhổ bulông	Bộ	03	Dùng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Nhổ được bu lông: (10 ÷ 36) mm
36	Bộ dụng cụ tarô ren	Bộ	03	Dùng để gia công lỗ	Ta rô được các loại ren trục và lỗ

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

Phụ lục 58a
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ VẬN HÀNH TỔ MÁY PHÁT ĐIỆN DIESEL

(Ban hành kèm theo Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Vận hành tổ máy phát điện Diesel

Mã ngành, nghề: 5520253

Trình độ đào tạo: Trung Cấp

Năm 2021

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

3. Danh mục 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 học Ngoại ngữ

3.4. Phòng máy điện

3.5. Phòng kỹ thuật cơ khí động lực

3.6. Phòng Thực hành vận hành tổ máy phát điện và trạm biến áp

3.7. Phòng Bảo dưỡng mạch điện điều khiển và bảo vệ

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Vận hành tổ máy điện Diesel trình độ trung cấp là danh mục bao gồm các loại thiết bị đào tạo (học liệu, dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh) tối thiểu và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị đào tạo mà cơ sở giáo dục nghề nghiệp phải trang bị để tổ chức đào tạo ngành, nghề Vận hành tổ máy điện Diesel trình độ trung cấp.

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Vận hành tổ máy điện Diesel trình độ trung cấp.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Vận hành tổ máy điện Diesel trình độ trung cấp bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

c) Danh mục thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, gồm các nội dung thông tin sau:

- Tên, chủng loại thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện hoạt động đào tạo.

- Số lượng tối thiểu, cần thiết của từng loại thiết bị để thực hiện hoạt động đào tạo.

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: Mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.

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

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Vận hành tổ máy điện Diesel trình độ trung cấp không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

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

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

Ghi chú: (*): Thực tập tại doanh nghiệp

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Vận hành tổ máy điện Diesel trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng Kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng thực hành máy vi tính

(3) Phòng học Ngoại ngữ

(4) Phòng máy điện

(5) Phòng kỹ thuật cơ khí động lực

(6) Phòng thực hành vận hành tổ máy phát điện và trạm biến áp

(7) Phòng bảo dưỡng mạch điện điều khiển và bảo vệ

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng Kỹ thuật cơ sở

Phòng Kỹ thuật cơ sở được trang bị các trang thiết bị, dụng cụ, học liệu dùng để dạy và học các môn học: Mạch điện, Đo lường, Vẽ kỹ thuật, Dung sai, Cơ kỹ thuật, Vật liệu, Khí cụ điện, an toàn lao động...vv

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

(2) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để dạy và học môn tin học cơ sở. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (phần mềm). Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm.

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

(3) Phòng học ngoại ngữ

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

(4) Phòng Máy điện

Phòng Máy điện được trang bị các thiết bị, dụng cụ, học liệu sử dụng để dạy và học: Cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy điện tĩnh và máy điện quay; bảo dưỡng phần điện của máy phát điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(5) Phòng kỹ thuật cơ khí động lực

Phòng kỹ thuật cơ khí động lực được trang bị các thiết bị, dụng cụ, học liệu sử dụng để dạy và học: Cấu tạo nguyên lý làm việc của động cơ Diesel; bảo dưỡng động cơ Diesel. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(6) Phòng Thực hành vận hành tổ máy phát điện và trạm biến áp

Phòng Thực hành vận hành tổ máy phát điện và trạm biến áp được trang bị các thiết bị, dụng cụ, học liệu sử dụng để dạy và học: Vận hành, kiểm tra, giám sát các thông số kỹ thuật của tổ máy phát điện và các thiết bị phụ trợ; Vận hành thiết bị hòa đồng bộ và trạm biến áp; Xử lý sự cố trong quá trình vận hành tổ máy phát điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(7) Phòng Bảo dưỡng mạch điện điều khiển và bảo vệ

Phòng Bảo dưỡng mạch điện điều khiển và bảo vệ được trang bị các thiết bị, dụng cụ, học liệu sử dụng để dạy và học: Bảo dưỡng mạch điện động lực, mạch điện kích từ, mạch điện đo lường, điều khiển và bảo vệ, mạch điện nạp ắc quy, mạch điện chuyển đổi DC-AC, hệ thống khởi động động cơ Diesel. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

3. Danh mục 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 cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Chiếc	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Cường độ chiếu sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
2	Máy vi tính	Bộ	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Mô hình các khối hình học cơ bản	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn thực hành vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Hình nón	*Hình*	*01*		
	Hình nón cụt	*Hình*	*01*		
	Hình chóp đa giác	*Hình*	*01*		
	Hình cầu cắt bổ	*Hình*	*01*		
4	Mối ghép cơ khí	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy và thực hành kỹ năng vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ghép ren	*Mối*	*01*		
	Ghép then	*Mối*	*01*		
	Ghép then hoa	*Mối*	*01*		
	Chốt	*Mối*	*01*		
	Đinh tán	*Mối*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Bộ khí cụ điện hạ áp	Bộ	06	Sử dụng để giảng dạy và thực hành nhận biết cấu tạo, nguyên lý hoạt động, bảo dưỡng các khí cụ điện và lắp các mạch điện điều khiển dân dụng	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Công tắc 3 cực	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*03*		*I ≥ 5A*
	Công tắc xoay	*Chiếc*	*01*		*I ≥ 5A*
	Cầu dao hai cực	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 10A*
	Cầu dao 1 pha hai ngả	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 10A*
	Cầu dao 3 pha.	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 30A*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*03*		*I ≥ 5A*
	Khóa điện	*Chiếc*	*01*		*I ≥ 5A*
	Nút cắt khẩn cấp	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*03*		*I ≥ 12A*
	Rơle nhiệt	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 12A*
	Rơle điện áp	*Chiếc*	*01*		*Dải bảo vệ:* *- Thấp áp: (55 - 95)% nguồn cấp* *- Quá áp: (105 - 125)% nguồn cấp*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Rơle dòng	*Chiếc*	*01*		*Dòng bảo vệ ≥ 3A*
	Rơle trung gian	*Bộ*	*02*		*I ≥ 5A*
	Rơle thời gian	*Bộ*	*02*		*I ≥ 5A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Áp tô mát chống dòng điện rò 1 pha	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Áp tô mát chống dòng điện rò 3 pha	*Chiếc*	*02*		*I ≤ 30mA*
	Bộ bảo vệ mất pha, lệch pha, đảo pha nguồn cung cấp	*Bộ*	*01*		*Tần số 50/60Hz* *Thời gian trễ ≤ 15s*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
6	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	03	Sử dụng để thực hành các mạch điện xoay chiều cơ bản	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn cung cấp	*Bộ*	*01*		U_v *= 220VAC,* *Iđm = 10A,* *Ura: (90 ÷ 220) VAC*
	Đồng hồ cosφ	*Chiếc*	*01*		*U ≥ 220V*
	Ampemet AC	*Chiếc*	*01*		*I ≥ 5A*
	Vonmet AC	*Chiếc*	*01*		*U ≥ 380 V*
	Mô đun tải	*Bộ*	*01*		*P ≤ 1kW*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	03	Sử dụng để thực hành các mạch điện một chiều cơ bản	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn cung cấp		*01*		*Uv = 220VAC,* $I_{đm}$ *= 5A,* *Ura = (6 ÷ 24) VDC*
	Thiết bị đo điện trở		*01*		*Loại thông dụng*
	Ampemet DC		*01*		*I ≤ 1A*
	Vonmet DC		*01*		*U ≥ 5V*
	Vonmet AC		*01*		*U ≥ 250V*
	Mô đun tải		*01*		*P ≤ 0,1kW*
8	Mô hình cơ cấu chuyển động quay	Bộ	01	Dùng để trực quan trong quá trình giảng dạy cơ học	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Truyền động đai	*Bộ*	*01*		
	Truyền động xích	*Bộ*	*01*		
	Truyền động bánh răng	*Bộ*	*01*		
9	Mô hình cơ cấu biến đổi chuyển động	Bộ	01	Dùng để trực quan trong quá trình giảng dạy cơ học	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cơ cấu tay quay - con trượt	*Bộ*	*01*		
	Thanh răng - bánh răng	*Bộ*	*01*		
	Trục vít - bánh vít	*Bộ*	*01*		
10	Bàn thực hành điện	Bàn	03	Sử dụng để giảng dạy và thực hành lắp các mạch điện	Có hệ thống nguồn Nguồn AC 220V/380V, Nguồn DC 3V, 5V, 6V, 9V, 12V, 24V, 36V; thiết bị bảo vệ ngắn mạch; quá tải; dừng khẩn cấp; bộ đèn báo pha
11	Bộ mẫu vật liệu dẫn điện	Bộ	01	Trực quan trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng
12	Bộ mẫu vật liệu dẫn từ	Bộ	01	Trực quan trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng
13	Bộ mẫu vật liệu cách điện	Bộ	01	Trực quan trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng
14	Bộ mẫu nhiên liệu và bôi trơn	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy và minh họa trong bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dầu Diesel	*lít*	*01*		
	Dầu bôi trơn	*lít*	*01*		
	Mỡ	*kg*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Nhiệt kế	Bộ	03	Sử dụng để giảng dạy và thực hành đo nhiệt độ	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
16	Áp kế	Bộ	03	Sử dụng để giảng dạy và thực hành đo áp suất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
17	Đồng hồ đo lưu lượng	Chiếc	01	Sử dụng để giảng dạy và thực hành đo lưu lượng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
18	Bộ thiết bị đo lường điện	Bộ	06	Sử dụng để giảng dạy và thực hành đo các đại lượng điện	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Vôn kế một chiều	*Chiếc*	*01*		*Thang đo: 0 V ÷ 50 V*
	Vôn kế xoay chiều	*Chiếc*	*01*		*Thang đo: (0 ÷ 500) V*
	Ampe kế một chiều	*Chiếc*	*01*		*Thang đo: (0 ÷ 10) A*
	Ampe kế xoay chiều	*Chiếc*	*01*		*Thang đo: (0 ÷ 50)A*
	Máy đo tốc độ vòng quay	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	Watt kế	*Chiếc*	*01*		*P ≥ 1000 W*
	Công tơ điện 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	Công tơ điện 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	Đồng hồ đo tần số	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Ampe kìm	Chiếc	*01*	Sử dụng để giảng dạy và thực hành đo các đại lượng điện	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
20	Mê gôm mét	Chiếc	*01*	Sử dụng để giảng dạy và thực hành đo điện trở cách điện	Thang đo ≤ 1000MΩ
21	Te rô mét	Chiếc	*01*	Sử dụng để giảng dạy và thực hành đo điện trở tiếp đất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
22	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn phương pháp đo	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
23	Bộ phụ tải	Bộ	06	Sử dụng để thực hành đấu mạch và đo các đại lượng điện	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Điện trở	*Chiếc*	*01*		*Thông số phù hợp mạch đo*
	Cuộn cảm	*Chiếc*	*01*		*Thông số phù hợp mạch đo*
	Tụ điện	*Chiếc*	*01*		*Thông số phù hợp mạch đo*
	Động cơ điện 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 250 W*
	Động cơ điện 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 500 W*
24	Bộ dụng đo lường cơ khí	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo kích thước	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Căn lá	*Bộ*	*03*		*Phạm vi đo: (0,05 ÷ 1) mm*
	Thước cặp	*Bộ*	*03*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm - Cấp chính xác: (0,05 ÷ 0,1) mm*
	Pan me đo ngoài	*Bộ*	*01*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 100) mm*
	Pan me đo trong	*Bộ*	*01*		*Phạm vi đo: (5 ÷ 100) mm*
	Thước đo độ sâu	*Chiếc*	*03*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 200) mm - Cấp chính xác: 0,01 mm*
	Thước lá	*Chiếc*	*03*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 500) mm*
	Dưỡng ren	*Bộ*	*03*		*Đường kính: $M_4 \div M_6$*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*03*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 360) độ - Chiều dài: (150 ÷ 300) mm*
	Com pa đo trong	*Chiếc*	*01*		*Độ mở: ≤ 300 mm*
	Com pa đo ngoài	*Chiếc*	*01*		*Độ mở: ≤ 300 mm*
	Đồng hồ so	*Bộ*	*03*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 50) mm - Độ chia: 0,01 mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
25	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
26	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Khối lượng (0,2 - 0,5) kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn*
	Thước lá	*Bộ*	*01*		*Chiều dài tối đa 100 mm*
	Bộ cờ lê vòng miệng	*Bộ*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32 mm*
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		*Độ mở ngàm ≥ 29 mm*
	Bộ khẩu	*Bộ*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32 mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
27	Máy mài cầm tay	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	P ≥ 0,35 kW
28	Máy khoan cầm tay	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	P ≥ 0,35 kW
29	Dụng cụ an toàn điện	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy và học tập về an toàn lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ủng cách điện	*Đôi*	*01*		
	Găng tay cao su	*Đôi*	*01*		
	Thảm cao su	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Dây an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
30	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy và học tập về phòng cháy, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình khí CO_2	*Bình*	*01*		
	Bình bọt	*Bình*	*01*		
	Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Chiếc*	*01*		
	Xẻng	*Chiếc*	*01*		
31	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành sơ cấp cứu nạn nhân	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ kính	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo...	*Bộ*	*01*		
	Mô hình người dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân	*Bộ*	*01*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

STT	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	19	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ chiếu sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
3	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm - Cài được cho 19 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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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	Máy quét (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.3. Phòng học Ngoại ngữ

STT	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 có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng để kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	Cường độ chiếu sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
6	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm
8	Máy quét (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.4. Phòng máy điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Chiếc	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Cường độ chiếu sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy vi tính	Bộ	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Máy phát điện	Bộ	02	Dùng để giảng dạy và thực hành bảo dưỡng, sửa chữa máy phát điện	Công suất ≥ 3 kVA
4	Động cơ một chiều	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa	Công suất ≥ 0,55 kW
5	Động cơ xoay chiều 1 pha	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình giảng dạy cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ	Công suất ≤ 1,5 kW
6	Động cơ xoay chiều 3 pha	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình giảng dạy cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ	Công suất ≥ 1,5 kW
7	Máy khoan bàn	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất ≥ 0,35 kW
8	Máy khoan vặn vít	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại dùng pin ≥ 9 VDC
9	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất ≥ 0,35 kW
10	Máy mài hai đá	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Đường kính đá ≥ 100

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Máy quấn dây	Chiếc	09	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại quay tay, tỉ số vòng quay 1/4
12	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	09	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
13	Đồng hồ đo tốc độ	Bộ	03	Sử dụng để hướng dẫn đo, kiểm tra tốc độ vòng quay	Dải đo: (0 ÷ 99999) rpm
14	Mê gôm mét	Chiếc	03	Sử dụng để đo, kiểm tra điện trở cách điện	Điện áp: ≥ 500 V
15	Ampe kìm	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
16	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	09	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
17	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Khối lượng (0,2 - 0,5) kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài tối đa 100 mm*
	Bộ cờ lê vòng miệng	*Chiếc*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32 mm*
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		*Độ mở ngàm ≥ 29 mm*
	Bộ khẩu	*Bộ*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32 mm*
18	Vam tháo vòng bi	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
19	Cronha trong	Chiếc	01	Sử dụng để kiểm tra cuộn dây stato	Điện áp: 220 VAC
20	Cronha ngoài	Chiếc	01	Sử dụng để kiểm tra cuộn dây roto	Điện áp: 220 VAC
21	Pan me	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành, dùng để hướng dẫn cách đo và đọc kích thước	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Pan me đo ngoài	*Bộ*	*01*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 100) mm*
	Pan me đo trong	*Bộ*	*01*		*Phạm vi đo: (5 ÷ 100) mm*

3.5. Phòng kỹ thuật cơ khí động lực

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Chiếc	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Cường độ chiếu sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
2	Máy vi tính	Bộ	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Động cơ Diesel	Chiếc	02	Sử dụng để thực hành bảo dưỡng, sửa chữa	Loại 4 kỳ, Công suất ≤ 14 Hp
4	Mô hình hệ thống làm mát	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Đầy đủ các chi tiết, hoạt động được
5	Mô hình hệ thống bôi trơn	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Đầy đủ các chi tiết, hoạt động được
6	Mô hình hệ thống cung cấp nhiên liệu	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Có bơm cao áp, phù hợp với tổ máy phát điện
7	Mô hình hệ thống phân phối khí	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Đầy đủ các chi tiết, hoạt động được
8	Thiết bị kiểm tra vòi phun động cơ Diesel	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Áp suất P ≤ 400 bar
9	Máy rà xupap	Bộ	01	Sử dụng để thực hành rà xupap	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Bộ thiết bị kiểm tra cong, xoắn thanh truyền	Bộ	01	Sử dụng để thực hành kiểm tra độ cong, xoắn thành truyền	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Tua bin tăng áp	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng	Đầy đủ các chi tiết
12	Máy phát điện	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn bảo dưỡng, sửa chữa bộ phận truyền lực	Công suất: ≤ 3 kVA
13	Bộ thiết bị kiểm tra hệ thống làm mát	Bộ	02	Sử dụng để thực hành kiểm tra hệ thống làm mát	Áp suất P ≥ 2,5 kg/cm^2
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bơm kiểm tra áp suất	*Chiếc*	*01*		*Có đồng hồ hiển thị áp suất*
	Nhiệt kế	*Chiếc*	*01*		*Có đồng hồ hiển thị áp suất*
	Đầu đo	*Chiếc*	*20*		*Loại thông dụng*
	Bộ giắc	*Chiếc*	*02*		*Loại thông dụng*
	Tay cầm	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng*
14	Máy rửa nước áp lực cao	Chiếc	01	Sử dụng để làm sạch bề mặt các chi tiết	- Áp suất: (30 ÷ 110) Bar - Lưu lượng: (7 ÷ 15) l/ph
15	Bàn thực hành tháo, lắp	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành bảo dưỡng động cơ	Kích thước: (1400 x 1200 x 800) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
16	Ê tô	Chiếc	01	Sử dụng để gá kẹp các chi tiết	Độ mở ≤ 200 mm
17	Bàn nguội	Chiếc	01	Sử dụng để gia công các chi tiết	Kích thước: (1400 x 1200 x 800) mm
18	Hệ thống khí nén	Bộ	01	Sử dụng để cung cấp khí nén cho thiết bị và dụng cụ sử dụng khí nén	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy nén khí	*Chiếc*	*01*		*- Công suất: ≥ 15 Hp* *- Dung tích bình chứa: ≥ 500 lít*
	Van và ống dẫn khí	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với công suất của máy nén*
19	Nhiệt kế	Bộ	3	Dùng để đo nhiệt độ nước làm mát trong quá trình bảo dưỡng, sửa chữa	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
20	Áp kế	Bộ	3	Dùng để kiểm tra độ kín của hệ thống làm mát trong quá trình bảo dưỡng, sửa chữa	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
21	Súng vặn	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau: Lực xiết: ≤ 1200 Nm Khẩu chuyên dùng các cỡ: (12 ÷ 50) mm
22	Clê lực	Bộ	01	Dùng để thực hành kiểm tra lực xiết bu lông đai ốc	Dải lực đo: ≤ 2000 Nm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
23	Clê dây	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
24	Đồng hồ so	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn cách đo và kiểm tra vật đo	- Phạm vi đo: (0 ÷ 50) mm - Độ chia: 0,01 mm
25	Pan me		03	Dùng để hướng dẫn cách đo và đọc kích thước	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Pan me đo ngoài	Bộ	*01*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 100) mm*
	Pan me đo trong	Bộ	*01*		*Phạm vi đo: (5 ÷ 100) mm*
26	Khối V	Bộ	*01*	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa	Loại thông dụng
27	Vam tháo vòng bi	Chiếc	03	Sử dụng để tháo vòng bi, puly	Độ mở: ≥ 60 mm
28	Đèn Pin	Chiếc	03	Sử dụng để chiếu sáng ở những nơi thiếu ánh sáng	Loại thông dụng và có dây đeo trên đầu
29	Đầu gắp nam châm	Chiếc	03	Sử dụng để gắp các chi tiết nhỏ tại vị trí khó lấy ra	Thu ngắn và kéo dài tới 800 mm
30	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng.
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Khối lượng (0,2 - 0,5) kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước lá	*Bộ*	*01*		*Chiều dài tối đa 100 mm*
	Bộ cờ lê vòng miệng	*Bộ*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32 mm*
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		*Độ mở ngàm ≥ 29 mm*
	Bộ khẩu	*Bộ*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32 mm*
31	Vam tháo xupap	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

3.6. Phòng Thực hành vận hành tổ máy phát điện và trạm biến áp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Chiếc	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Cường độ chiếu sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
2	Máy vi tính	Bộ	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Máy phát điện	Bộ	01	Sử dụng để thực hành kiểm tra, vận hành tổ máy phát điện	Công suất ≥ 3kVA
4	Máy phát điện Diesel (*)	Bộ	01	Sử dụng để thực hành kiểm tra, vận hành tổ máy phát điện	Công suất: > 100 kVA

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Tủ điện hòa đồng bộ (*)	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy và thực hành hòa đồng bộ	Phù hợp với công suất của máy phát điện Diesel
6	Mô hình trạm biến áp	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy và thực hành vận hành trạm biến áp	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy biến áp 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất ≤ 50VA Điện áp hạ áp 380/220V Điện áp cao áp từ 6kV đến 35kV*
	Dao cách ly (hoặc máy cắt cao áp)	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với máy biến áp*
	Chống sét van	*Bộ*	*03*		*Phù hợp với máy biến áp*
	Cầu chì cao áp	*Bộ*	*03*		*Phù hợp với máy biến áp*
	Tủ điện hạ áp	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với máy biến áp*
	Các thiết bị phụ trợ	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với máy biến áp*
7	Bút thử điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp ≥ 6kV
8	Đồng hồ vạn năng VOM	Chiếc	02	Sử dụng để đo các đại lượng điện trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Te rô mét	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành đo điện trở hệ thống tiếp đất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Ampe kìm	Chiếc	03	Sử dụng để đo, kiểm tra các trị số trong mạch điện	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Đồng hồ đo tốc độ	Bộ	03	Sử dụng để hướng dẫn đo, kiểm tra tốc độ vòng quay	Dải đo: (0 ÷ 99999) rpm
12	Mê gôm mét	Chiếc	01	Sử dụng để đo, kiểm tra điện trở cách điện	Điện áp: ≥ 500 V
13	Dụng cụ kiểm tra độ căng dây đai	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
14	Máy đo dung lượng ắc quy	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
15	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
16	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Khối lượng (0,2 ÷ 0,5) kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài tối đa 100 mm*
	Bộ cờ lê vòng miệng	*Chiếc*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32 mm*
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		*Độ mở ngàm ≥ 29 mm*
	Bộ khẩu	*Bộ*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32 mm*
17	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo bộ lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ủng cao su	*Đôi*	*01*		
	Găng tay cao su	*Đôi*	*01*		
	Thảm cao su	*Chiếc*	*01*		
	Ghế cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Dây an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
18	Thang nhôm	Chiếc	*01*	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
19	Bơm nhiên liệu	Chiếc	*01*	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

3.7. Phòng Bảo dưỡng mạch điện điều khiển và bảo vệ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Chiếc	1	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan.	Cường độ chiếu sáng: ≥ 2500ANSI lumens Kích thước phông chiếu: ≥1800 x 1800
2	Máy vi tính	Bộ	1	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Mô hình máy phát xoay chiều 3 pha	Bộ	1	Sử dụng để thực hành bảo dưỡng mạch điện động lực	- Hoạt động được - Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Động cơ sơ cấp	*Chiếc*	*1*		*Công suất: ≥ 1KVA*
	Máy phát xoay chiều 3 pha	*Chiếc*	*1*		*Công suất: ≥ 1KVA*
	Bộ đồng hồ hiển thị (vôn mét, ampe mét, tần số)	*Bộ*	*1*		*Phù hợp với máy phát*
4	Máy phát điện	Bộ	2	Dùng để giảng dạy và thực hành bảo dưỡng máy phát điện	Công suất ≥ 3 kVA
5	Động cơ một chiều	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng	Công suất ≥ 0,55 kW
6	Động cơ xoay chiều 1 pha	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình giảng dạy cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ	Công suất ≥ 1,5 kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Động cơ xoay chiều 3 pha	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình giảng dạy cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ	Công suất ≤ 1,5 kW
8	Bộ khởi động bằng động cơ điện (Máy khởi động điện)	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng	Đầy đủ các chi tiết, sử dụng điện áp DC ≥ 12V
9	Bộ khởi động bằng động cơ khí nén	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng	Đầy đủ các chi tiết
10	Bộ khởi động bằng động cơ thủy lực	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng	Đầy đủ các chi tiết
11	Máy nén khí	Bộ	1	Sử dụng trợ giúp trong quá trình thực hành	- Công suất ≥ 2,2 kW - Dung tích bình chứa: ≥ 120 lít
12	Bàn thực hành điện	Bàn	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Kích thước: (800 x 1400 x 800) mm - Có hệ thống nguồn AC, DC; thiết bị bảo vệ ngắn mạch; quá tải; dừng khẩn cấp; bộ đèn báo pha
13	Rơ le bảo vệ máy phát điện	Bộ	6	Sử dụng để giảng dạy và thực hành mạch điện bảo vệ máy phát	Dòng điện bảo vệ: ≤ 5 A
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bảo vệ chống ngắn mạch giữa các pha	*Chiếc*	*1*		
	Bảo vệ dòng điện thứ tự nghịch	*Chiếc*	*1*		
	Bảo vệ quá tải	*Chiếc*	*1*		
	Bảo vệ mất kích thích	*Chiếc*	*1*		
	Bảo vệ quá kích thích	*Chiếc*	*1*		
	Bảo vệ điện áp	*Chiếc*	*1*		
	Bảo vệ chống tần số giảm thấp	*Chiếc*	*1*		
	Bảo vệ chống công suất ngược	*Chiếc*	*1*		
14	Bàn thực hành điện khí nén cơ bản	Bàn	2	Sử dụng để giảng dạy và thực hành điều khiển điện khí nén	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bàn bao gồm:				
	Bàn chuyên dụng cho khí nén	*Chiếc*	*1*		*Kích thước: (1500 x 800 x 750) mm*
	Mô đun bộ lọc điều áp với van phân phối 3/2	*Chiếc*	*1*		*Dải điều chỉnh áp suất 0,05 - 0,7Mpa*
	Mô đun bộ phân phối khí	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun bộ điều áp có đồng hồ hiển thị áp suất	*Chiếc*	*1*		*Dải điều chỉnh áp suất 0,05 - 0,7Mpa*
	Mô đun đồng hồ áp suất	*Chiếc*	*1*		*1Mpa*
	Mô đun van đảo chiều 3/2	*Chiếc*	*3*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Mô đun van đảo chiều 4/2	*Chiếc*	*3*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Mô đun van đảo chiều 5/2	*Chiếc*	*3*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Mô đun van đảo chiều 5/3	*Chiếc*	*3*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Mô đun van tiết lưu	*Chiếc*	*6*		*Loại thông dụng*
	Mô đun van xả nhanh	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng*
	Mô đun xilanh tác động đơn	*Chiếc*	*2*		*Có vòng đệm từ trường*
	Mô đun xilanh tác động kép	*Chiếc*	*2*		*Có vòng đệm từ trường*
	Máy nén khí	*Chiếc*	*1*		*Áp suất ≥ 1Mpa*
	Cảm biến từ	*Chiếc*	*4*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*4*		*Dòng điện làm việc 5A*
	Bộ nguồn 1 chiều	*Bộ*	*1*		*- Điện áp vào 220 VAC - Điện áp ra 5; 6; 9; 12; 24 VDC*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ nút bấm gồm: Nút bấm thường đóng, thường mở, nút bấm kép	*Bộ*	*1*		*Dòng điện làm việc 5A*
	Mô đun đèn báo, còi báo	*Bộ*	*1*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Mô đun rơ le trung gian (4 chiếc/bộ)	*Bộ*	*1*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Bộ phụ kiện	*Bộ*	*1*		
15	Bàn thực hành điện thủy lực	Bàn	2	Sử dụng để giảng dạy và thực hành điều khiển điện thủy lực	- Dài: ≥ 1600 mm - Rộng: ≥ 850 mm - Cao: ≥ 1750 mm
	Mỗi bàn bao gồm:				
	Bàn chuyên dụng cho thủy lực	*Chiếc*	*1*		*Kích thước: 1500 X 800 X 750*
	Mô đun đồng hồ áp suất	*Chiếc*	*1*		*Áp suất ≥ 10Mpa*
	Mô đun van điều khiển lưu lượng một chiều	*Chiếc*	*2*		*Lưu lượng ≤ 40 lít/phút*
	Mô đun van điều khiển lưu lượng 2 chiều	*Chiếc*	*2*		*Lưu lượng ≤ 40 lít/phút*
	Mô đun van một chiều	*Chiếc*	*2*		*Áp suất ≥ 0,04 Mpa*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun van an toàn	*Chiếc*	*2*		*Dải điều chỉnh áp suất 7 - 21Mpa*
	Mô đun van một chiều điều khiển phụ trợ	*Chiếc*	*2*		*Áp suất ≤ 21Mpa*
	Mô đun xy lanh tác động kép	*Chiếc*	*2*		*Hành trình tối đa ≥ 200*
	Động cơ thủy lực	*Chiếc*	*2*		*Công suất ≤ 2,4kW*
	Bộ phân phối thủy lực	*Bộ*	*1*		*Số nhánh ≥ 6*
	Bộ phân phối dầu thủy lực	*Bộ*	*1*		*Số nhánh ≥ 6*
	Mô đun nút bấm gồm: Nút bấm thường đóng, thường mở, nút bấm kép	*Bộ*	*1*		*Dòng điện làm việc 5A*
	Mô đun rơ le trung gian (4 chiếc/bộ)	*Bộ*	*1*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Mô đun đèn báo, còi báo	*Bộ*	*1*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Mô đun van đảo chiều 4/2	*Chiếc*	*3*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Mô đun van đảo chiều 4/3	*Chiếc*	*3*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*4*		*Dòng điện làm việc 5A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ nguồn 1 chiều	*Bộ*	*1*		*- Điện áp vào 220VAC* *- Điện áp ra 5; 6; 9; 12; 24 VDC*
	Bộ nguồn thủy lực	*Bộ*	*1*		*Lưu lượng ≤ 40 lít/phút*
	Các phụ kiện	*Bộ*	*1*		
16	Bộ khí cụ điện hạ áp	Bộ	6	Sử dụng để giảng dạy và thực hành nhận biết cấu tạo, nguyên lý hoạt động, bảo dưỡng các khí cụ điện và lắp các mạch điện điều khiển dân dụng	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*2*		*I ≥ 5A*
	Công tắc 3 cực	*Chiếc*	*2*		*I ≥ 5A*
	Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*3*		*I ≥ 5A*
	Công tắc xoay	*Chiếc*	*1*		*I ≥ 5A*
	Cầu dao hai cực	*Chiếc*	*2*		*I ≥ 10A*
	Cầu dao 1 pha hai ngả	*Chiếc*	*2*		*I ≥ 10A*
	Cầu dao 3 pha.	*Chiếc*	*2*		*I ≥ 30A*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*3*		*I ≥ 5A*
	Khóa điện	*Chiếc*	*1*		*I ≥ 5A*
	Nút cắt khẩn cấp	*Chiếc*	*2*		*I ≥ 5A*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*3*		*I ≥ 12A*
	Rơle nhiệt	*Chiếc*	*2*		*I ≥ 12A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Rơle điện áp	*Chiếc*	*1*		*Dải bảo vệ:* *- Thấp áp: (55 - 95)% nguồn cấp* *- Quá áp: (105 - 125)% nguồn cấp*
	Rơle dòng	*Chiếc*	*1*		*Dòng bảo vệ ≥ 3A*
	Rơle trung gian	*Bộ*	*2*		*I ≥ 5A*
	Rơle thời gian	*Bộ*	*2*		*I ≥ 5A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*2*		*I ≥ 5A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*2*		*I ≥ 5A*
	Áp tô mát chống dòng điện rò 1 pha	*Chiếc*	*2*		*I ≥ 5A*
	Áp tô mát chống dòng điện rò 3 pha	*Chiếc*	*2*		*I ≤ 30mA*
	Bộ bảo vệ mất pha, lệch pha, đảo pha nguồn cung cấp	*Bộ*	*1*		*Tần số 50/60Hz* *Thời gian trễ ≤ 15s*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*2*		*I ≥ 5A*
17	Tủ phân phối	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành mạch điện động lực	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ đo điện áp	*Chiếc*	*1*		*Thang đo tối đa 500V*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đồng hồ đo dòng điện	*Chiếc*	*3*		*Thang đo tối đa 5A*
	Đồng hồ đo tần số	*Chiếc*	*1*		*Dải đo (45 - 65)Hz*
	Đồng hồ đo công suất	*Chiếc*	*1*		*Thang đo tối đa 50kW*
	Đồng hồ đo điện năng 3 pha gián tiếp	*Chiếc*	*1*		*3 x 5A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện ≤ 100A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*3*		*Dòng điện ≤ 30A*
	Thanh cái	*Chiếc*	*3*		*Dòng điện ≤ 100A*
	Máy biến dòng	*Chiếc*	*6*		*Tỉ số biến dòng ≤ 5/100A*
	Công tắc chuyển mạch vôn mét	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện 5A*
18	Bộ chuyển đổi DC-AC	Bộ	3	Sử dụng để giảng dạy và thực hành mạch điện chuyển đổi DC-AC	Công suất ≥ 1000 W; Điện áp 12 VDC; 220 VAC
19	Máy thổi hơi nóng	Chiếc	1	Sử dụng để sấy các chi tiết	- Điện áp 220VAC - Nhiệt độ: $(0 \div 50)^0$C
20	Máy khoan vặn vít	Chiếc	3	Sử dụng để thực hành tháo, lắp trong quá trình bảo dưỡng	Loại dùng pin ≥ 9VDC
21	Máy mài cầm tay	Chiếc	2	Sử dụng để thực hành trong quá trình bảo dưỡng	P ≥ 0,35 kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Mê gôm mét	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp: ≥ 500 V
23	Đồng hồ vạn năng VOM	Chiếc	9	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
24	Ampe kìm	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
25	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thiết bị sử dụng theo TCVN
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*1*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*1*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*1*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*1*		
26	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	Bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*1*		*Khối lượng (0,2 - 0,5) kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*1*		*Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn*
	Thước lá	*Chiếc*	*1*		*Chiều dài ≤ 100 mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ cờ lê vòng miệng	*Chiếc*	*1*		*Cỡ từ 6 đến 32 mm*
	Mỏ lết	*Chiếc*	*1*		*Độ mở ngàm ≥ 29 mm*
	Bộ khẩu	*Bộ*	*1*		*Cỡ từ 6 đến 32 mm*
27	Vam tháo vòng bi	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
28	Rô nha trong	Chiếc	1	Sử dụng để kiểm tra cuộn dây stato	Điện áp 220VAC
29	Rô nha ngoài	Chiếc	1	Sử dụng để kiểm tra cuộn dây roto	Điện áp 220VAC

(Xem tiếp Công báo số 1641 + 1642)

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