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 1629 + 1630)

Phụ lục 53b
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ SỬA CHỮA THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG HÓA

(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: Sửa chữa thiết bị tự động hóa

Mã ngành, nghề: 6520235

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

3.6. Phòng thực hành PLC

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 thực hành PLC cơ bản	Bộ	06	Sử dụng để giảng dạy lập trình, điều khiển, bảo dưỡng và sửa chữa	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*		*Điện áp làm việc: 220VAC/24VDC* *- Kết nối PC* *- Số cổng I/O ≥ 16/8* *- Dòng ngõ ra: ≥ 150 mA*
	Mô đun điều khiển bằng nút bấm 3 vị trí tác động kép	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 3A*
	Mô đun khởi động từ	*Bộ*	*01*		*- Điện áp làm việc: 380V/220V/24/VDC* *- Dòng điện: ≥ 22 A*
	Mô đun Rơle trung gian	*Bộ*	*01*		*Dòng điện tiếp điểm: ≥ 5A*
	Động cơ không đồng bộ 3 pha	*Chiếc*	*01*		*- Điện áp làm việc Δ/Y:220/380VAC* *- Công suất: ≤ 0,75 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
2	Bộ lập trình cỡ nhỏ	Bộ	06	Sử dụng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và lập trình, kết nối điều khiển	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Mô hình đèn giao thông	Bộ	02	Sử dụng để thực hành rèn luyện kỹ năng lập trình để điều khiển hệ thống đèn giao thông bằng PLC	Mô hình điều khiển đèn giao thông mô phỏng một ngã tư có các hệ thống đèn báo, đèn chỉ dẫn và điều khiển được chế độ 2 pha, 3 pha, 4 pha
4	Mô hình hệ thống băng tải	Bộ	02	Sử dụng để thực hành rèn luyện kỹ năng lập trình để điều khiển hệ thống băng tải bằng PLC	Loại thông dụng trên thị trường
5	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình kết nối, điều khiển hệ thống PLC	Kết nối được 19 máy tính
6	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để cung cấp khí nén cho các bài thực hành	- Công suất: ≥ 1 HP - Áp suất: ≤ 12 bar
7	Mô hình mạch điều khiển khí nén	Bộ	06		
	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
	Nút nhấn khí nén	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm* *- Loại: Thường đóng*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Van 5/2 duy trì	*Chiếc*	*04*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
8	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén	Bộ	06		
	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
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để cung cấp nguồn điện cho các phần tử trên mô hình*	*- Điện áp đầu vào: 220 VAC* *- Điện áp đầu ra theo chuẩn công nghiệp 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Rơ le	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Điện áp: 24VDC*

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	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén dùng PLC	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để điều khiển mô hình*	*Mô đun gồm: nguồn, CPU, ngõ vào số, ngõ ra số 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*04*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 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
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
10	Mô đun điều khiển truyền thông	Bộ	02	Sử dụng để thực hiện các bài điều khiển dùng PLC	Giao tiếp được với PLC thông qua các giao thức: Ethernet hoặc Profibus
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Biến tần	*Bộ*	*01*		
	Màn hình điều khiển	*Bộ*	*01*		
11	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo, kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
12	Máy vi tính	Bộ	07	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng và lập trình điều khiển	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
13	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
14	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Sử dụng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*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
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		

3.7. Phòng thực hành tự động hóa

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	Bộ thực hành điều khiển quá trình đa chức năng	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu và thực hành hệ thống điều khiển quá trình	- Nguồn đầu vào: 220 V - Nguồn hoạt động: DC 24V 3A - Công suất: ≤ 0,5 KVA
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô-đun điều khiển áp suất	*Bộ*	*01*		
	Mô-đun điều khiển nhiệt độ	*Bộ*	*01*		
	Mô-đun điều khiển mức chất lỏng	*Bộ*	*01*		
	Mô-đun điều khiển lưu lượng	*Bộ*	*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
	Mô-đun điều chỉnh van	*Bộ*	*01*		
	Mô-đun kiểm soát bản ghi	*Bộ*	*01*		
2	Bộ thực hành điều khiển quá trình nhiệt độ	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu và thực hành hệ thống điều khiển quá trình	- Nguồn đầu vào: 220 V - Nguồn hoạt động DC: 24V/3A - Nhiệt độ môi trường: -10^{o}C ÷ 40^{o}C - Độ ẩm môi trường: ≤ 90% (25^{o}C) - Công suất: ≤ 2,5 KVA - Logic điện: NPN hoặc PNP - Điểm chiếm giữ I/O PLC
3	Bộ thực hành mạng truyền thông công nghiệp	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy nguyên lý và thực hành lắp đặt, điều khiển, sửa chữa hệ thống tự động hóa	Sử dụng mạng truyền thông Ethernet, Profibus, AS-I, Modbus hoặc hỗn hợp. Kết hợp mạng truyền thông nhiều cấp, xây dựng được các hệ DCS và các ứng dụng SCADA
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Module PLC	*Bộ*	*01*		
	Module lập trình cỡ nhỏ	*Bộ*	*01*		
	Module AS-I Power	*Bộ*	*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
	Module nguồn một chiều	*Bộ*	*01*		
	Module mở rộng truyền thông	*Bộ*	*01*		
	Module chuyển đổi truyền thông	*Bộ*	*01*		
	Module biến tần	*Bộ*	*01*		
	Module nút ấn	*Bộ*	*01*		
	Module Contactor	*Bộ*	*01*		
	Module động cơ AC	*Bộ*	*01*		
	Module nguồn AC	*Bộ*	*01*		
	Module thực hành giao diện người - máy	*Bộ*	*01*		
7	Hệ thống báo cháy và báo khói	Hệ thống	02	Sử dụng để minh họa cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thực hành điều khiển hệ thống báo cháy và báo khói	
	Hệ thống 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
	Mô đun tủ điều khiển trung tâm	*Bộ*	*01*		*- Số kênh: ≥ 4* *- Điện áp nguồn 220VAC* *- Ắc quy dự phòng: ≥ 7Ah/12VDC* *- Số đầu báo: ≥ 25 đầu/kênh*
	Mô đun đầu dò phát hiện nhiệt	*Bộ*	*01*		*- Điện áp: (12 ÷ 30) VDC* *- Nhiệt độ báo động: ≥ 60^0C*
	Mô đun đầu dò phát hiện khói	*Bộ*	*01*		*- Điện áp: (12 ÷ 30) VDC* *Nhiệt độ hoạt động: ≥ 50^0C và ≤ -10^0C*
	Mô đun báo động âm đoạn và ánh sáng	*Bộ*	*01*		*Các đèn và còi báo động có các chân cắm để kết nối với tủ điều khiển trung tâm*
	Mô đun tín hiệu tác động bằng tay	*Bộ*	*01*		*Các nút nhấn có các chân cắm kết nối với tủ điều khiển trung tâm*
8	Hệ thống chống trộm gia đình	Bộ	02	Sử dụng để minh họa cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thực hành điều khiển hệ thống chống trộm	
	Hệ thống 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
	Tủ trung tâm báo động an ninh				*Vùng kết nối ≥ (8 có dây + 8 không dây). Điện áp 220VAC. Ắc quy dự phòng ≥ 7Ah - 12VDC. Số điện thoại báo động ≥ 5 số. Phạm vi bảo vệ ≥ 30m*
	Bộ báo động mở cửa	*Bộ*			*- Điện áp: ≥ 3VDC* *- Âm báo động: ≥ 100 dB*
	Cảm biến hồng ngoại	*Chiếc*			*- Tầm phát hiện chuyển động: ≥ 8m* *- Góc quét: ≥ 350*
	Cảm biến rung	*Chiếc*			*- Điện áp: ≥ 3VDC* *- Âm báo động: ≥ 100 dB*
	Chuông báo động	*Chiếc*			*Điện áp: (12 ÷ 30) VDC*
	Đèn báo động	*Chiếc*			*Điện áp: (12 ÷ 30) VDC*
9	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng để kết nối các máy vi tính với nhau để trao đổi dữ liệu	Kết nối được 04 máy tính
10	Máy vi tính	Bộ	04	Sử dụng để thiết kế và vận hành hệ thống DCS	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, 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
12	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo kiểm tra các thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
13	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Sử dụng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	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 mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		

3.8. Phòng thực hành sửa chữa thiết bị tự động hóa

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	Bộ thực hành SCADA	Bộ	06	Sử dụng để giới thiệu và thực hành điều khiển hệ thống tự động hóa	- Mô hình dây chuyền băng tải - Hệ thống valve khí nén - Hệ thống cảm biến

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Hệ thống động cơ - Hệ thống Relay - Phần mềm HMI
2	Bàn thực hành PLC cơ bản	Bộ	06	Sử dụng để giảng dạy lập trình, điều khiển, bảo dưỡng và sửa chữa	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*		*- Kết nối PC* *- Số cổng I/O ≥ 16/8* *- Dòng ngõ ra ≥ 150 mA*
	Mô đun điều khiển bằng nút bấm 3 vị trí tác động kép	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 3A*
	Mô đun khởi động từ	*Bộ*	*01*		*- Điện áp làm việc: 380 V/220V/24 VDC* *- Dòng điện: ≥ 22 A*
	Mô đun Rơle trung gian	*Bộ*	*01*		*Dòng điện tiếp điểm: ≥ 5A*
	Động cơ không đồng bộ 3 pha	*Chiếc*	*01*		*- Điện áp làm việc Δ/Y: 220VAC/380VAC* *- Công suất ≤ 0,75 kW*
3	Mô hình mạch điều khiển khí nén	Bộ	06		
	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
	Nút nhấn khí nén	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm* *- Loại: Thường đóng*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Van 5/2 duy trì	*Chiếc*	*04*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
4	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén	Bộ	06		
	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
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để cung cấp nguồn điện cho các phần tử trên mô hình*	*- Điện áp đầu vào: 220 VAC* *- Điện áp đầu ra theo chuẩn công nghiệp 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Rơ le	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Điện áp: 24VDC*

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	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén dùng PLC	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để điều khiển mô hình*	*Mô đun gồm: nguồn, CPU, ngõ vào số, ngõ ra số 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*04*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 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
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm*
6	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để cung cấp khí nén cho các bài thực hành	- Công suất: ≥ 1 HP - Áp suất: ≤ 12 bar
7	Bộ lập trình cỡ nhỏ	Bộ	06	Sử dụng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và lập trình, kết nối điều khiển	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
8	Bộ thực hành điều khiển nhà thông minh dùng PLC	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu và thực hành điều khiển hệ thống tự động hóa	- 8 Out Digital Module - 4-In/1-Out Analog Module - Cáp PC-PPI/RS485 - Bộ nguồn cho thiết bị - Bộ nút nhấn, công tắc, đồng hồ, dây TN
9	Bộ mô đun cảm biến	Bộ	03	Sử dụng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động, sửa chữa và kiểm nghiệm hoạt động	
	Mỗi bộ gồm:				
	Mô đun cảm biến tiệm cận	*Bộ*	*01*		*- Phạm vi tác động: ≤ 5 m* *- Dòng hoạt động: ≤ 300 mA*

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 cảm biến áp suất	*Bộ*	*01*		*- Phạm vi áp suất (0 ÷ 10) kP*
	Mô đun cảm biến lưu lượng và mức	*Bộ*	*01*		*Dòng hoạt động: ≤ 100 mA*
	Mô đun cảm biến độ ẩm/ nhiệt độ	*Bộ*	*01*		*- Phạm vi đo độ ẩm (0 ÷ 100)%RH* *- Độ chính xác độ ẩm: ≤ 1,5%RH* *- Phạm vi đo nhiệt độ (-40 ÷ 125)^{0}C* *- Độ chính xác nhiệt độ: ≤ 0,2^{0}C*
	Mô đun cảm biến màu sắc	*Bộ*	*01*		*Dải đo RGB: 0 ÷ 255*
10	Rơ le bán dẫn 1 pha	Chiếc	06	Sử dụng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động, sửa chữa và kiểm nghiệm hoạt động	- Ngõ vào điều khiển: (4 ÷ 32) VDC - Dòng định mức: ≤ 20A
11	Rơ le bán dẫn 3 pha	Chiếc	06	Sử dụng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động, sửa chữa và kiểm nghiệm hoạt động	- Ngõ vào điều khiển: (4 ÷ 32) VDC - Dòng định mức: ≤ 40A
12	Bộ điều khiển điện tử công suất	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu và thực hành điều khiển	
	Mỗi bộ 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
	Bộ Dimmer				*- Điện áp làm việc 220VAC* *- Điện áp điều chỉnh (10 ÷ 220) VAC*
	Bộ hẹn giờ				*- Điện áp làm việc 220VAC* *- Dòng tải: ≤ 25A* *- Thời gian đặt: ≥ 1 phút*
	Bộ điều khiển relay đa kênh				*- Điện áp làm việc: (9 ÷ 24)VDC* *- Dòng tải: ≤ 10A* *- Số kênh: ≥ 4*
13	Bộ thực hành điều khiển động cơ servo	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu và thực hành điều khiển động cơ servo	Công suất: ≥ 50 W
14	Mô hình thực hành điều khiển tự động theo vị trí	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu và thực hành điều khiển tự động theo vị trí	- Bộ điều khiển: sử dụng nguồn 220V AC/50Hz - Bộ nguồn: 24V DC/4A, + 12 V, 5 V - Động cơ: loại servo, công suất ≥ 050 W - Encoder - Bộ nguồn công suất - Cơ cấu phần cơ khí - Công tắc: loại 2 chế độ điều khiển

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	Bộ biến tần	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu và thực hành điều khiển tốc độ động cơ	
	Bộ bao gồm:				
	Biến tần 1 pha	*Chiếc*	*03*		*Công suất: ≤ 1,5kW*
	Biến tần 3 pha	*Chiếc*	*03*		*Công suất: ≤ 7,5kW*
16	Bộ khởi động mềm	Bộ		Sử dụng để giới thiệu và thực hành điều khiển tốc độ động cơ	*Công suất: ≤ 5,5kW*
17	Bộ đo, phát tín hiệu đa chức năng	Bộ	03	Sử dụng để đo các tín hiệu hoặc giả lập tín hiệu trong quá trình lắp đặt hệ thống	- Đo dòng điện, điện áp, điện trở, nhiệt độ - Phát dòng điện, điện áp, giả lập tín hiệu RTD
18	Thiết bị giao tiếp	Bộ	03	Sử dụng để đọc và thay đổi cấu hình của các thiết bị đo công nghiệp	Thiết bị cầm tay hoặc máy tính có chức năng giao tiếp với các chuẩn công nghiệp cơ bản như: HART, FF
19	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng để kết nối các máy vi tính với nhau để trao đổi dữ liệu	Kết nối được 06 máy tính
20	Máy in ống	Chiếc	01	Sử dụng để in tên các đầu dây	Đường kính in ống: 2,5 mm ÷ 10 mm
21	Te rô mét	Chiếc	06	Sử dụng để hướng dẫn đo điện trở nối đất	- Dải đo: ≤ 2000 Ω - Cấp chính xác: (0,5 ÷ 5)

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	Ampe kìm	Chiếc	06	Sử dụng để đo dòng điện	Dải đo: (0 ÷ 400) A
23	Mê ga ôm mét	Chiếc	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo điện trở cách điện	Dải đo: ≤ 2.000 MΩ
24	Transmitter áp suất	Chiếc	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng hiệu chuẩn thiết bị đo áp suất	- Dải đo: ≥ 200 psig - Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS
25	Đồng hồ áp suất	Chiếc	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng hiệu chuẩn thiết bị đo áp suất	- Độ chính xác: 1%FS - Dải đo ≥ 100pisg
26	Đồng hồ nhiệt độ	Chiếc	03	Sử dụng để hiệu chuẩn đồng hồ đo nhiệt độ	- Dải đo: ≥ 100^0C - Độ chính xác: 1%FS
27	Máy vi tính	Bộ	04	Sử dụng để trình chiếu bài giảng và thiết kế và vận hành hệ thống tự động hóa	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
28	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
29	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Sử dụng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	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
	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 mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Thước dây	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
30	Bộ đồ nghề điện tử cầm tay	Bộ	06	Sử dụng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Bộ kìm mini	*Chiếc*	*01*		
	Bộ tuốc nơ vít mini	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		

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

Phụ lục 54a
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ LẮP ĐẶT THIẾT BỊ 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: Lắp đặt Thiết bị điện

Mã ngành, nghề: 5520240

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 các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

3.3. Phòng học ngoại ngữ

3.4. Phòng kỹ thuật cơ khí

3.5. Phòng lắp đặt thiết bị điện

3.6. Phòng lắp đặt thiết bị điều khiển lập trình

3.7. Phòng lắp đặt thiết bị điện đo lường và bảo vệ

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

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

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Lắp đặt thiết bị điện trình độ trung cấp bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

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

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

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

- Yêu cầu 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 Lắp đặt thiết bị điện trình độ trung cấp không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

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

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

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 Lắp đặt thiết bị điện trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng học kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng thực hành máy vi tính

(3) Phòng học ngoại ngữ

(4) Phòng kỹ thuật cơ khí

(5) Phòng lắp đặt thiết bị điện

(6) Phòng lắp đặt thiết bị điều khiển lập trình

(7) Phòng lắp đặt thiết bị điện đo lường và bảo vệ.

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

2.2. Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng được trang bị các thiết bị 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. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.3. Phòng học ngoại ngữ

Phòng học ngoại ngữ là phòng được trang bị các thiết bị dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.4. Phòng kỹ thuật cơ khí

Phòng kỹ thuật cơ khí được trang bị các trang thiết bị dùng để dạy và học hàn, mài, khoan, gia công hoàn thiện một sản phẩm cơ khí. Phòng học này còn dùng để đào tạo qua ban mô đun nguội, hàn đối với các nghề khác. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.5. Phòng lắp đặt thiết bị điện

Phòng lắp đặt thiết bị điện được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học lắp đặt, vận hành các thiết bị điện xoay chiều một pha (Máy phát điện xoay chiều; Động cơ, lắp đặt hệ thống chống sét, báo cháy, hệ thống điện chiếu sáng và các thiết bị điện gia dụng khác). Lắp đặt các thiết bị điện chuyên dùng trong công nghiệp sử dụng nguồn điện xoay chiều một pha và ba pha (Lắp đặt động cơ điện không đồng bộ ba pha rôto lồng sóc, động cơ điện xoay chiều không đồng bộ ba pha rôto dây quấn, động cơ điện xoay chiều ba pha 2 cấp tốc độ động cơ, máy biến áp chuyên dùng, thiết bị chỉnh lưu, lắp đặt phần điện của các loại lò điện, thang máy, băng tải, máy phát điện một chiều, máy cắt điện và các thiết bị điện chuyên dùng trong công nghiệp khác). Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.6. Phòng lắp đặt thiết bị điều khiển lập trình

Phòng lắp đặt thiết bị điều khiển lập trình là phòng được trang bị các thiết bị dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng lập trình các thiết bị có tính năng điều khiển lập trình. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.7. Phòng lắp đặt thiết bị điện đo lường và bảo vệ

Phòng lắp đặt thiết bị điện đo lường và bảo vệ là phòng được trang bị các thiết bị dùng để giảng dạy và học thực hành kỹ năng lắp đặt các thiết bị điện đo lường và bảo vệ, lắp đặt các thiết bị đo lường điện một pha và ba pha, các thiết bị điện bảo vệ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

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

3.1. Phòng 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 chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1.800 mm x 1.800 mm
2	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in các tài liệu	Loại thông dụng trên thị trường
4	Bàn vẽ kỹ thuật	Chiếc	35	Sử dụng để thực hành vẽ	Kích thước mặt bàn: ≥ Khổ A3
5	Máy kiểm tra an toàn điện	Bộ	02	Sử dụng để kiểm tra đo lường mạch điện	- Điện áp đầu ra: (0,1 ÷ 5) kVAC - Tải đầu ra: ≥ 100 VA
6	Thước thủy điện tử đa năng	Chiếc	06	Sử dụng để đo độ nghiêng khi khảo sát hiện trường	- Dung sai: ≤ 0,05 - Độ chính xác: ≤ 0,1
7	Bộ thiết bị báo động tự động	Bộ	02	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt, sử dụng	Loại thông dụng trên thị trường
8	Bộ thiết bị cảnh báo an toàn	Bộ	02	Sử dụng để nhận biết và thao tác sử dụng trong quá trình giảng dạy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị cảnh báo

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	Hệ thống chỉ dẫn	Bộ	02	Sử dụng để hướng dẫn nhận biết các loại biển chỉ dẫn	Theo quy định của Việt Nam về hệ thống chỉ dẫn
10	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	02	Sử dụng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện xoay chiều 1 pha, 3 pha	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung giá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Dài ≥ 700 mm* *- Rộng ≥ 500 mm* *- Cao ≥ 200 mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*- Điện áp vào: 220/380 V* *- Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400) V*
	Đồng hồ cosφ	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ tần số	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ Ampe mét AC	*Chiếc*	*03*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Oát mét một pha	*Chiếc*	*01*		*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
	Khóa chuyển mạch áp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với bài thí nghiệm*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*02*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
11	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	02	Sử dụng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện 1 chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Cao: ≥ 700 mm* *- Dài: ≥ 500 mm* *- Rộng: ≥ 200 mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*02*		*Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24) V*
	Ôm mét DC	*Chiếc*	*02*		*Dải đo ≥ 10 Ω*
	Đồng hồ Ampe mét DC	*Chiếc*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ Vôn mét DC	*Chiếc*	*02*		*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
	Mô đun tải thuần trở	*Bộ*	*02*		*Công suất: ≤ 100 W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*02*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
12	Bộ chi tiết mẫu	Bộ	01	Sử dụng để làm phương tiện trực quan trong giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Các khối hình học cơ bản	*Bộ*	*01*		
	Các khối hình học giao nhau	*Bộ*	*01*		
	Các chi tiết điển hình	*Bộ*	*01*		
	Các mối ghép cơ bản	*Bộ*	*01*		
13	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	02	Sử dụng để giới thiệu phương pháp sử dụng phương tiện phòng cháy, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình chữa cháy dạng bột	*Chiếc*	*01*		
	Bình chữa cháy dạng bọt	*Chiếc*	*01*		
	Bình chữa cháy dạng khí	*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
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Chiếc*	*01*		
	Thùng đựng cát	*Chiếc*	*01*		
14	Dụng cụ cứu thương	Bộ	02	Sử dụng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Hộp sơ cứu	*Chiếc*	*01*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		
	Xe đẩy y tế	*Chiếc*	*01*		
	Panh y tế	*Chiếc*	*01*		
	Kéo y tế	*Chiếc*	*01*		
	Hình nộm	*Chiếc*	*01*		
15	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	06	Sử dụng thực hiện an toàn lao động trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Găng tay cao su	*Đôi*	*01*		
	Ủng cao su	*Đôi*	*01*		
	Thảm cao su	*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
	Ghế cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Dây đai an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Chiếc*	*01*		
17	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	Sử dụng để kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Một bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ cosϕ	*Chiếc*	*01*		
	Megomet	*Chiếc*	*01*		
	Teromet	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		

3.2. 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	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1.800 mm 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 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
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
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
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng
9	Phần mềm vẽ điện - điện tử	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vẽ, thiết kế các mạch	- Phiên bản phổ biến trên thị trường - Cài đặt được 19 máy vi tính
10	Phần mềm vẽ kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vẽ, thiết kế các mạch	- Phiên bản phổ biến trên thị trường - Cài đặt được 19 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
11	Phần mềm lập trình điều khiển	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng lập trình cho các mạch tự động	- Phiên bản phổ biến trên thị trường - Cài đặt được 19 máy vi tính

3.3. 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
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1.800 mm 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
6	Máy vi tính	Bộ	19	Cài đặt, sử dụng các phần mềm.	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm
8	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 kỹ thuật cơ khí

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 chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1.800 mm x 1.800 mm
2	Máy vi tính	Bộ	01		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
3	Cabin hàn	Chiếc	06	Sử dụng để đặt thiết bị hàn, bàn hàn, thao tác thực hành	Kích thước cabin phù hợp với phòng thực hành, bàn hàn và kết nối với hệ thống hút khói hàn
4	Bàn hàn	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành hàn	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Đồ gá hàn	Bộ	06	Sử dụng để kẹp chi tiết trước khi hàn	Gá được phôi hàn giáp mối ở các vị trí hàn
6	Bàn nguội	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Số vị trí làm việc: ≥ 18 - Độ mở ê tô: ≤ 140 mm
7	Máy hàn điện	Chiếc	06	Sử dụng để hàn các đường thẳng, giáp mối ở các vị trí bằng, vị trí ngang	Dòng hàn: ≤ 300 A
8	Máy mài cầm tay	Bộ	06	Sử dụng để thực hành mài kim loại	Đường kính đá mài: ≤ 150 mm
9	Máy mài 2 đá	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình mài sửa dụng cụ	Đường kính đá mài: ≥ 110 mm
10	Máy khoan bàn	Chiếc	02	Sử dụng để thực hiện công nghệ khoan lỗ	Công suất: ≥ 1 kW
11	Khối V	Chiếc	06	Sử dụng để định vị và kiểm tra chi tiết	Loại V ngắn và loại V dài

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	Khối D	Chiếc	06	Sử dụng để định vị, kiểm tra chi tiết	Kích thước: ≤ (200 x 200) mm
13	Bộ hàn hơi	Bộ	06	Sử dụng để thực hành hàn	- Bình chứa 40 lít - Có van điều áp, van chống cháy ngược, dây dẫn khí chịu áp Có mỏ hàn, nhiều đầu bét
14	Dụng cụ bảo hộ nghề hàn	Bộ	06	Sử dụng để đảm bảo an toàn cho người và trang thiết bị trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Găng tay da	*Đôi*	*01*		
	Giầy	*Bộ*	*01*		
	Kính hàn	*Chiếc*	*01*		
	Mặt nạ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Yếm hàn	*Chiếc*	*01*		
15	Bộ dụng cụ đo kiểm cơ khí	Bộ	06	Sử dụng để hướng dẫn thực hành đo kiểm tra các chi tiết	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ê ke	*Bộ*	*01*		
	Com pa vanh	*Chiếc*	*01*		
	Thước rút	*Chiếc*	*01*		
	Thước cuộn	*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
16	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Thép cacbon: (0,5 ÷ 1) kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài tối đa 1000 mm*
	Êke 90˚, êke 120˚	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bàn ren, tarô	*Bộ*	*01*		*Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm*
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*01*		*- Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc* *- Chiều dài:* *≥ 250 mm*
	Dũa tròn	*Chiếc*	*01*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*01*		
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		*Đảm bảo độ cứng đầu vạch*
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Tuýp	*Bộ*	*01*		

3.5. Phòng lắp đặt thiết bị 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 chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1.800 mm x 1.800 mm
2	Máy vi tính	Bộ	01		Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Ca bin thực hành lắp đặt điện	Bộ	06	Sử dụng để thực hành gá lắp các thiết bị điện	- Kích thước: ≥ (1.280 x 1.080 x 2.044) mm - Dạng lưới (hoặc panel gỗ) bao gồm : Mô đun nguồn: Điện áp 220/380V; Dòng điện ≥ 5A; có đèn báo nguồn; thiết bị bảo vệ quá tải ngắn mạch; ổ cắm 1 pha 3 pha
4	Bàn thực hành lắp đặt thiết bị điện	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt thiết bị điện	Kích thước phù hợp, có chức năng gá lắp, kiểm tra thiết bị điện và tích hợp sẵn nguồn điện cấp 220VAC/ 380VAC
5	Động cơ điện một pha	Chiếc	06	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt	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
6	Động cơ điện một chiều	Chiếc	06	Sử dụng để thử mạch trong quá trình lắp đặt	Công suất: ≥ 5 W
7	Bộ nguồn điện một chiều	Bộ	06	Sử dụng để thử động cơ	- Công suất: ≥ 100W - Điện áp ngõ vào: 220V - Điện áp ra điều chỉnh được: (6 ÷ 50) VDC
8	Máy phát điện một chiều	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt	Công suất: ≥ 0,75 kW
9	Máy phát điện xoay chiều	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt	Công suất: ≥ 2 kVA
10	Máy vặn vít	Chiếc	03	Sử dụng để gá lắp thiết bị	Công suất: ≥ 150 W
11	Máy khoan cầm tay	Chiếc	03	Sử dụng để gia công tủ điện	Công suất: ≥ 350 W
12	Máy đục bê tông	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình gia công tủ điện	Công suất: ≥1000 W
13	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Sử dụng để khoan lỗ cọc khi đo chống sét	Công suất: ≥ 650 W
14	Máy cắt bê tông	Chiếc	02	Sử dụng để hướng dẫn cắt bê tông	Công suất: ≥ 750 W
15	Máy mài cầm tay	Chiếc	06	Sử dụng để cắt, mài, đánh bóng các loại vật liệu	Công suất: ≥ 750 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
16	Máy hàn nhiệt ống PP-R	Bộ	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng hàn đường ống trong	- Công suất ≥ 1500W - Nhiệt độ hàn: ≥ 250^0C
17	Máy lọc nước	Bộ	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt	- Công suất: ≥ 22 W - Dung tích bình chứa: ≥ 10 lít
18	Máy giặt	Chiếc	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt	Khối lượng: ≥ 7 kg
19	Máy bơm nước	Chiếc	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt	Công suất: ≥ 150 W
20	Máy cắt cầm tay	Chiếc	06	Sử dụng để cắt các loại vật liệu khi lắp đặt dây dẫn sét	Công suất: ≥ 750 W
21	Máy đo độ võng đường dây	Chiếc	06	Sử dụng để đo độ cao dây dẫn khi lắp đặt dây không bảo vệ	Khoảng cách đo - Chiều cao: ≥ 20 m - Chiều dài: ≥ 18 m
22	Máy con intercom	Chiếc	06	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt bộ quản lý căn hộ	Loại thông dụng trên thị trường
23	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	03	Sử dụng để kiểm các dạng sóng điện	Tần số: (20 ÷ 40) MHz
24	Kích căng cáp	Chiếc	06	Sử dụng để căng kéo các bó cáp dự ứng lực	- Tải trọng: ≥ 1,5 tấn - Đường kính cáp: ≥ 10 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
25	Kẹp khuôn hàn hóa nhiệt	Chiếc	06	Sử dụng để giữ khuôn được cố định, chắc chắn	Kích thước: ≥ (270 x 120 x 85) mm
26	Đầu khò gas mini	Chiếc	06	Sử dụng để uốn cong các thanh sắt	Loại thông dụng trên thị trường
27	Bộ đánh lửa cho hàn hóa nhiệt	Bộ	06	Sử dụng để liên kết dây thoát sét và cọc tiếp địa	Loại thông dụng trên thị trường
28	Búa tạ	Chiếc	06	Sử dụng để tạo lực khi đóng cọc tiêu sét	Trọng lượng: ≥ 5 Kg
29	Thang chữ A	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt dây dẫn sét	Chiều cao: ≥ 1,5 m
30	Giàn giáo	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt dây dẫn sét	Loại 4 tầng, mỗi tầng cao 1,5m
31	Cọc nối đất	Chiếc	06	Sử dụng để phân tán nguồn sét xuống đất	Loại thông dụng trên thị trường
32	Dây không bảo vệ	Chiếc	06	Sử dụng để bảo vệ an toàn cho hệ thống nối đất	Loại thông dụng trên thị trường
33	Dụng cụ cắt cáp	Bộ	06	Sử dụng để cắt dây điện, dây cáp	Loại thông dụng phù hợp với kích cỡ dây cáp dẫn sét
34	Dây mồi	Sợi	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt các thiết bị điện	Độ dài: ≥ 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
35	Chuông điện	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt trong quá trình rèn luyện kỹ năng	Dòng điện: ≥ 0,3 A
36	Quạt trần	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt trong quá trình rèn luyện kỹ năng	Công suất: ≥ 60 W
37	Quạt thông gió	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt trong quá trình rèn luyện kỹ năng	Công suất: ≥ 15 W
38	Bình nước nóng	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt trong quá trình rèn luyện kỹ năng	Dung tích: ≥ 15 lít
39	Rơ le mức nước	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt trong quá trình rèn luyện kỹ năng	Thời gian đáp ứng tối đa 80ms khi hoạt động, tối đa 160ms khi quay lại
40	Mỏ hàn xung	Chiếc	06	Sử dụng để hàn nối các tiếp điểm trong quá trình rèn luyện kỹ năng	Công suất: ≥ 100 W
41	Bộ ác quy điện	Bộ	06	Sử dụng để duy trình nguồn điện khi bị mất điện lưới	Điện áp: 12÷24VDC/50Ah
42	Kìm ép đầu cốt thủy lực	Bộ	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng ép đầu cốt	Đầu cốt ép: (10 ÷ 400) mm^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
43	Bộ khóa néo cuối	Chiếc	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng cố định dây trên không	Loại thông dụng trên thị trường
44	Lò xo uốn ống	Chiếc	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng gia công, cố định ống PVC	Đường kính: ≥ 16 mm
45	Vam uốn ống	Chiếc	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng gia công, cố định ống PVC	Loại thông dụng trên thị trường
46	Máy kiểm tra tín hiệu truyền hình	Chiếc	02	Sử dụng để hướng dẫn kiểm tra tín hiệu truyền hình	Loại thông dụng trên thị trường
47	Bộ quản lý căn hộ (Intercom server)	Bộ	06	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt bộ quản lý căn hộ	- Số đầu điện thoại kết nối: ≥ 30 - Số đầu màn hình chuông cửa kết nối: ≥ 10
48	Tủ trung tâm báo cháy	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt trong quá trình rèn luyện kỹ năng	- Loại thông dụng: ≥ 4 kênh - Số đầu báo: ≥ 8 đầu/kênh
49	Tủ trung tâm báo động an ninh	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt trong quá trình rèn luyện kỹ năng	- Vùng kết nối: ≥ (8 có dây + 8 không dây) - Phạm vi bảo vệ: ≥ 20 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
50	Tủ phân phối	Chiếc	06	Sử dụng để lắp đặt và bảo vệ cho các thiết bị đóng cắt điện và thiết bị điều khiển	- Kích thước: (1.800 x 1.200 x 800) mm - Đã lắp đầy đủ các thiết bị
51	Mô hình băng tải	Chiếc	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động và lắp đặt phần điện	- Kích thước phù hợp, thuận tiện khi lắp đặt - Thể hiện các bộ phận mô đun điện gồm (Mô đun nguồn cấp 220V; mô đun điều khiển băng tải bằng biến tần)
52	Mô hình băng gầu	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động và lắp đặt phần điện	- Kích thước phù hợp, thuận tiện khi lắp đặt - Thể hiện các bộ phận mô đun điện gồm: (Mô đun nguồn cấp 220V; mô đun điều khiển băng gầu bằng biến tần)
53	Mô hình thang chuyền	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động và lắp đặt phần điện	- Kích thước phù hợp, thuận tiện khi lắp đặt - Thể hiện các bộ phận mô đun điện gồm: (Mô đun nguồn cấp 220V; mô đun điều khiển thang chuyền bằng biến tần)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
54	Bộ đèn	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đèn ốp trần	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 20W*
	Đèn huỳnh quang	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 40W*
	Bóng đèn sợi đốt	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 40W*
	Bộ đèn Led	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 10W*
	Đèn cao áp thủy ngân	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 250W*
	Đèn pha	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 100W*
	Đèn quảng cáo nê ông	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 40W*
	Đèn led dây (đèn quảng cáo)	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 10W*
	Đèn tín hiệu	*Chiếc*	*18*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đèn chiếu sáng khẩn cấp (sự cố)	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 10W*
55	Bộ khí cụ điện	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch điện	
	Một bộ bao gồm:				
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Nút ấn đơn ON	*Chiếc*	*01*		*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
	Nút ấn đơn OFF	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Rơ le dòng điện	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Rơ le điện áp	*Chiếc*	*01*		*- Có chức năng bảo vệ thấp áp và quá áp* *- Điện áp: ≤ 0,4 kV*
	Rơ le nhiệt	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Nút nhấn dừng khẩn cấp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*06*		*Dòng điện: ≥ 50 A*
	Công tắc chuyển mạch	*Chiếc*	*06*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*06*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
56	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	06	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành	
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Thép cacbon: (0,5 ÷ 1) kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài tối đa 1000 mm*
	Ê ke 90˚, ê ke 120˚	*Chiếc*	*01*		*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
	Bàn ren, ta rô	*Bộ*	*01*		*Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16 mm. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16 mm*
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*01*		*- Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc* *- Chiều dài: ≥ 250 mm*
	Dũa tròn	*Chiếc*	*01*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*01*		
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		*Đảm bảo độ cứng đầu vạch*
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Tuýp	*Bộ*	*01*		
57	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	06	Sử dụng thực hiện các biện pháp an toàn lao động trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Găng tay cao su	*Đôi*	*01*		
	Ủng cao su	*Đôi*	*01*		
	Thảm cao su	*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
	Ghế cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Dây đai an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Chiếc*	*01*		
58	Bộ thu sét	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kim thu sét	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để thu sét và truyền đến dây dẫn sét*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Dây dẫn sét	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để truyền sét xuống mặt đất*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bộ đếm sét	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để đếm số lần sét đánh vào hệ thống thu sét*	*- Khoảng cảm biến tối thiểu 1kA dạng xung 8/20µs* *- Hiển thị số lần sét đánh: 0 ÷ 999* *- Kích cỡ dây/cáp thoát sét tiết diện: ≥ 50 mm^2*
	Cọc tiêu sét	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để phân tán nguồn năng lượng lớn do sét đánh xuống đất*	*- Chiều dài: ≥ 1800 mm* *- Đường kính: ≥ 14 mm*
	Dây nối đất	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để dẫn dòng sét xuống đất*	*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
59	Bộ phát điện năng lượng mặt trời gia đình	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt trong quá trình rèn luyện kỹ năng	Công suất ≥ 30W
	Một bộ bao gồm:				
	Bộ chia tín hiệu truyền hình	*Bộ*	*02*	*Sử dụng để hướng dẫn chia tín hiệu truyền hình*	*Số kênh: ≥ 2*
	Bộ máy kiểm tra cáp mạng và điện thoại	*Bộ*	*02*	*Sử dụng để hướng dẫn kiểm tra cáp mạng và điện thoại*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bộ dụng cụ thi công cáp mạng	*Bộ*	*02*	*Sử dụng để hướng dẫn lắp cáp mạng*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bộ chuyển đổi nguồn ATS	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt*	*Công suất: ≥ 2 kVA*
60	Bộ dụng cụ đào đất	Bộ	06	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đào hố khi đo chống sét	Loại thông dụng trên thị trường
	Một bộ bao gồm:				
	Xà beng	*Chiếc*	*01*		
	Xẻng	*Chiếc*	*01*		
	Xúc	*Chiếc*	*01*		
	Cào	*Chiếc*	*01*		
61	Bàn nguội	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Số vị trí làm việc: ≥ 3 - Độ mở ê tô: ≤ 140 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
62	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	Sử dụng để kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Một bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ cosϕ	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ đo tần số	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		

3.6. Phòng lắp đặt thiết bị điều khiển lập trình

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 chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1.800 mm x 1.800 mm
2	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Bàn thực hành lắp đặt thiết bị điện	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt thiết bị điện	Kích thước phù hợp, có chức năng gá lắp, kiểm tra thiết bị điện và tích hợp sẵn nguồn điện cấp 220VAC/ 380VAC

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Động cơ điện ba pha rô tô lồng sóc	Chiếc	03	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt	- Kiểu đấu nối Y/Δ: ≥ 380/220V - Công suất: ≥ 350 W
5	Máy biến áp tự ngẫu ba pha	Chiếc	03	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt	- Công suất: (1,5 ÷ 3,0) KVA - Điện áp vào: 220/380V - Điện áp ra: 127/220V
6	Động cơ ba pha rotor lồng sóc chạy hai cấp tốc độ	Chiếc	03	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt	- Công suất: ≥ 1,5 kW - Điện áp nguồn: 220/380V
7	Bộ khởi động mềm	Bộ	06	Sử dụng để điều khiển động cơ điện	Công suất: ≥ 0,5 kW
8	Biến tần	Chiếc	06	Sử dụng để điều khiển động cơ điện	Công suất: ≥ 350 W
9	Điều hòa nhiệt độ	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành lắp đặt bộ điều khiển nhà thông minh	Công suất: ≥ 9000 BTU
10	Rèm cửa	Chiếc	01	Sử dụng để mô tả hoạt động của hệ thống nhà thông minh	Loại có thể điều khiển step
11	Bộ đèn chiếu sáng	Bộ	01	Sử dụng để thực hành lắp đặt bộ điều khiển nhà thông minh	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
12	Động cơ 3 pha rotor dây quấn	Chiếc	03	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt	Công suất: ≥ 750 W
13	Bộ điều khiển từ xa	Bộ	06	Sử dụng để điều khiển đóng, cắt điện từ xa	- Nguồn cấp: 24VDC - Đầu ra rơ le: 5A/250 VAC.
14	Máy vặn vít	Chiếc	03	Sử dụng để gá lắp thiết bị	Công suất: ≥ 150 W
15	Máy khoan cầm tay	Chiếc	03	Sử dụng để gia công tủ điện	Công suất: ≥ 350 W
16	Bàn thực hành PLC	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt bộ điều khiển lập trình	- Module CPU - Module PS - Module mở rộng các tín hiệu SM - Module FM
17	Bộ cảm biến	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cảm biến tiệm cận	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để phát hiện khi có vật đến gần cảm biến*	*Dải tín hiệu ra (4 ÷ 20) mA*
	Cảm biến hồng ngoại	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để phát hiện tia hồng ngoại*	*Dải tín hiệu ra (4 ÷ 20) mA*
	Cảm biến nhiệt độ	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để cảm nhận sự biến đổi về nhiệt độ*	*Dải tín hiệu ra (4 ÷ 20) mA*
	Cảm biến đo cường độ ánh sáng	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để đo cường độ ánh sáng theo đơn vị lux*	*Dải tín hiệu ra (4 ÷ 20) mA*

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	Bộ khí cụ điện	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch điện	
	Một bộ bao gồm:				
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Nút ấn đơn ON	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Nút ấn đơn OFF	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Rơ le dòng điện	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Rơ le điện áp	*Chiếc*	*01*		*- Có chức năng bảo vệ thấp áp và quá áp* *- Điện áp: ≤ 0,4 kV*
	Rơ le nhiệt	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Nút nhấn dừng khẩn cấp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*06*		*Dòng điện: ≥ 50 A*
	Công tắc chuyển mạch	*Chiếc*	*06*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*06*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
19	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	Sử dụng để kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Một bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*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
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Megomet	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ Ampe mét	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ vôn mét	*Chiếc*	*01*		
20	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Sử dụng để lắp đặt các mô hình, hệ thống điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Một bộ bao gồm:				
	Tô vít hai cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tô vít bốn cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm uốn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
21	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	06	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành	
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Thép cacbon: (0,5 ÷ 1) kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài tối đa 1000 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
	Ê ke 90˚, ê ke 120˚	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bàn ren, ta rô	*Bộ*	*01*		*Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm*
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*01*		*- Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc* *- Chiều dài: ≥ 250 mm*
	Dũa tròn	*Chiếc*	*01*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*01*		
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		*Đảm bảo độ cứng đầu vạch*
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Tuýp	*Bộ*	*01*		
22	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	06	Sử dụng thực hiện các biện pháp an toàn lao động trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Một bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Găng tay cao su	*Đôi*	*01*		
	Ủng cao su	*Đôi*	*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
	Thảm cao su	*Chiếc*	*01*		
	Ghế cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Dây đai an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Chiếc*	*01*		

3.7. Phòng lắp đặt thiết bị điện đo lường 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 chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1.800 mm x 1.800 mm
2	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Vỏ tủ điện	Chiếc	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt các thiết bị trong tủ điện công nghiệp	Kích thước: (1.800 x 800 x 600) mm
4	Máy khoan cầm tay	Chiếc	06	Sử dụng trong quá trình khoan lỗ	Công suất: ≥ 350 W
5	Áp tô mát 3 pha	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt và bảo vệ	Dòng điện: ≥ 20 A
6	Động cơ điện 3 pha	Chiếc	06	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt	Công suất: ≥ 0,37 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
7	Chuyển mạch vôn	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt thiết bị đo điện áp	Dòng điện: ≥ 10 A
8	Vôn mét DC	Chiếc	06	Sử dụng để đo giá trị điện áp một chiều	Dải đo: (0 ÷ 250) V
9	Vôn mét AC	Chiếc	06	Sử dụng để đo giá trị điện áp xoay chiều	Dải đo: (0 ÷ 500) V
10	Máy vặn vít	Chiếc	06	Sử dụng để gá lắp thiết bị	Công suất: ≥ 150 W
11	Công tơ điện một pha	Chiếc	06	Sử dụng để đo giá trị điện năng 1 pha	Loại thông dụng trên thị trường
12	Công tơ điện 3 pha đo trực tiếp	Chiếc	06	Sử dụng để đo giá trị điện năng 3 pha trực tiếp	Loại thông dụng trên thị trường
13	Công tơ điện 3 pha đo gián tiếp	Chiếc	06	Sử dụng để đo giá trị điện năng 3 pha gián tiếp	Loại thông dụng trên thị trường
14	Công tơ đo công suất phản kháng 1 pha	Chiếc	06	Sử dụng để đo giá trị công suất phản kháng 1 pha	Loại thông dụng trên thị trường
15	Công tơ đo công suất phản kháng 3 pha	Chiếc	06	Sử dụng để đo giá trị công suất phản kháng 3 pha	Loại thông dụng trên thị trường
16	Bộ khí cụ điện		06	Sử dụng trong thực hành lắp đặt mạch điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đèn báo pha	Chiếc	01		*Điện áp: ≥ 220V*

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 3 pha	Chiếc	01		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Cầu chì sứ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: 1A ÷ 50A*
	Cầu chì ống	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: 1A ÷ 50A*
	Cầu chì hộp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: 1A ÷ 50A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Áp tô mát 1 pha chống dòng dò	*Chiếc*	*01*		*Dòng dò: ≥ 30 mA*
	Áp tô mát 3 pha chống dòng rò	*Chiếc*	*01*		*Dòng dò: ≥ 30 mA*
	Rơ le nhiệt	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Bộ so lệch dòng	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Rơ le dòng điện	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Rơ le điện áp	*Chiếc*	*01*		*- Có chức năng bảo vệ thấp áp và quá áp* *- Điện áp: ≤ 0,4 kV*
	Rơ le giám sát tốc độ	*Chiếc*	*01*		*Tốc độ: (0,1 ÷ 2200) vòng/phú*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cuộn kháng	*Chiếc*	*01*		*Công suất: (1 ÷ 10) kVar*
	Máy cắt điện hạ thế	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: 630A ÷ 6300A*
	Dao cách ly 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Dao cách ly 3 pha	*Chiếc*	*01*		
17	Bộ cảm biến *Mỗi bộ bao gồm:*		06	Sử dụng trong thực hành lắp đặt mạch điện	
	Cảm biến áp suất	*Chiếc*	*01*		*Dải tín hiệu ra: (4 ÷ 20) mA*
	Cảm biến nhiệt độ	*Chiếc*	*01*		*Dải tín hiệu ra: (4 ÷ 20) mA*
	Cảm biến ánh sáng	*Chiếc*	*01*		*Dải tín hiệu ra: (4 ÷ 20) mA*
	Cảm biến khói	*Chiếc*	*01*		*Dải tín hiệu ra: (4 ÷ 20) mA*
	Cảm biến khí gas	*Chiếc*	*01*		*Dải tín hiệu ra: (4 ÷ 20) mA*
	Cảm biến vị trí	*Chiếc*	*01*		*Dải tín hiệu ra: 20 mA*
	Cảm biến mức chất lỏng	*Chiếc*	*01*		*Dải tín hiệu ra: 20 mA*
18	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	06	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Thép cacbon: (0,5 ÷ 1) kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài tối đa 1000 mm*
	Êke 90˚, êke 120˚	*Chiếc*	*01*		*Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16 mm. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm*
	Bàn ren, tarô	*Bộ*	*01*		
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*01*		*- Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc* *- Chiều dài: ≥ 250 mm*
	Dũa tròn	*Chiếc*	*01*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*01*		
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		*Đảm bảo độ cứng đầu vạch*
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Tuýp	*Bộ*	*01*		
19	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Sử dụng để lắp đặt các mô hình, hệ thống điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Một bộ bao gồm:				
	Tô vít hai cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tô vít bốn cạnh	*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 cắt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm uốn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
20	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	06	Sử dụng thực hiện các biện pháp an toàn lao động trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Một bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Găng tay cao su	*Đôi*	*01*		
	Ủng cao su	*Chiếc*	*01*		
	Thảm cao su	*Chiếc*	*01*		
	Ghế cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Dây đai an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Chiếc*	*01*		

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

Phụ lục 54b
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ LẮP ĐẶT THIẾT BỊ 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: Lắp đặt Thiết bị điện

Mã ngành, nghề: 6520240

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 thực hành máy vi tính

3.3. Phòng học ngoại ngữ

3.4. Phòng kỹ thuật cơ khí

3.5. Phòng lắp đặt thiết bị điện

3.6. Phòng lắp đặt thiết bị điều khiển lập trình

3.7. Phòng lắp đặt thiết bị điện đo lường và bảo vệ

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Lắp đặt thiết bị 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 Lắp đặt thiết bị 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 Lắp đặt thiết bị điện trình độ cao đẳng.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Lắp đặt thiết bị 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 Lắp đặt thiết bị 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, khu thực hành phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Lắp đặt thiết bị 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 Lắp đặt thiết bị 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 thực hành máy vi tính

(3) Phòng học ngoại ngữ

(4) Phòng kỹ thuật cơ khí

(5) Phòng lắp đặt thiết bị điện

(6) Phòng lắp đặt thiết bị điều khiển lập trình

(7) Phòng lắp đặt thiết bị điện đo lường và bảo vệ.

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 của 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 được trang bị các thiết bị 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. 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 được trang bị các thiết bị dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.4. Phòng kỹ thuật cơ khí

Phòng kỹ thuật cơ khí được trang bị các trang thiết bị dùng để dạy và học hàn, mài, khoan, gia công hoàn thiện một sản phẩm cơ khí. Phòng học này còn dùng để đào tạo qua ban mô đun nguội, hàn đối với các nghề khác. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.5. Phòng lắp đặt thiết bị điện

Phòng lắp đặt thiết bị điện được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học lắp đặt, vận hành các thiết bị điện xoay chiều một pha (Máy phát điện xoay chiều; Động cơ, lắp đặt hệ thống chống sét, báo cháy, hệ thống điện chiếu sáng và các thiết bị điện gia dụng khác). Lắp đặt các thiết bị điện chuyên dùng trong công nghiệp sử dụng nguồn điện xoay chiều một pha và ba pha (Lắp đặt động cơ điện không đồng bộ ba pha rôto lồng sóc, động cơ điện xoay chiều không đồng bộ ba pha rôto dây quấn, động cơ điện xoay chiều ba pha 2 cấp tốc độ động cơ, máy biến áp chuyên dùng, thiết bị chỉnh lưu, lắp đặt phần điện của các loại lò điện, thang máy, băng tải, máy phát điện một chiều, máy cắt điện và các thiết bị điện chuyên dùng trong công nghiệp khác). Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.6. Phòng lắp đặt thiết bị điều khiển lập trình

Phòng lắp đặt thiết bị điều khiển lập trình là phòng được trang bị các thiết bị dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng lập trình các thiết bị có tính năng điều khiển lập trình. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.7. Phòng lắp đặt thiết bị điện đo lường và bảo vệ

Phòng lắp đặt thiết bị điện đo lường và bảo vệ là phòng được trang bị các thiết bị dùng để giảng dạy và học thực hành kỹ năng lắp đặt các thiết bị điện đo lường và bảo vệ, lắp đặt các thiết bị đo lường điện một pha và ba pha, các thiết bị điện bảo vệ. 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 chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1.800 mm x 1.800 mm
2	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in các tài liệu	Loại thông dụng trên thị trường
4	Bàn vẽ kỹ thuật	Chiếc	35	Sử dụng để thực hành vẽ	Kích thước mặt bàn: ≥ Khổ A3
5	Máy kiểm tra an toàn điện	Bộ	02	Sử dụng để kiểm tra đo lường mạch điện	- Điện áp đầu ra: (0,1 ÷ 5) kVAC - Tải đầu ra: ≥ 100 VA
6	Thước thủy điện tử đa năng	Chiếc	06	Sử dụng để đo độ nghiêng khi khảo sát hiện trường	- Dung sai: ≤ 0,05 - Độ chính xác: ≤ 0,1
7	Bộ thiết bị báo động tự động	Bộ	02	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt, sử dụng	Loại thông dụng trên thị trường
8	Bộ thiết bị cảnh báo an toàn	Bộ	02	Sử dụng để nhận biết và thao tác sử dụng trong quá trình giảng dạy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị cảnh báo
9	Hệ thống chỉ dẫn	Bộ	02	Sử dụng để hướng dẫn nhận biết các loại biển chỉ dẫn	Theo quy định của Việt Nam về hệ thống chỉ dẫn

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	02	Sử dụng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện xoay chiều 1 pha, 3 pha	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung giá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Dài ≥ 700 mm* *- Rộng ≥ 500 mm* *- Cao ≥ 200 mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*- Điện áp vào: 220/380 V* *- Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400) V*
	Đồng hồ cosφ	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ tần số	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ Ampe mét AC	*Chiếc*	*03*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Oát mét một pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Khóa chuyển mạch áp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 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 tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với bài thí nghiệm*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*02*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
11	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	02	Sử dụng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện 1 chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung giá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Cao: ≥ 700 mm* *- Dài: ≥ 500 mm* *- Rộng: ≥ 200 mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*02*		*Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24) V*
	Ôm mét DC	*Chiếc*	*02*		*Dải đo ≥ 10 Ω*
	Đồng hồ Ampe mét DC	*Chiếc*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ Vôn mét DC	*Chiếc*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mô đun tải thuần trở	*Bộ*	*02*		*Công suất: ≤ 100 W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*02*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*

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	Bộ chi tiết mẫu	Bộ	01	Sử dụng để làm phương tiện trực quan trong giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Các khối hình học cơ bản	*Bộ*	*01*		
	Các khối hình học giao nhau	*Bộ*	*01*		
	Các chi tiết điển hình	*Bộ*	*01*		
	Các mối ghép cơ bản	*Bộ*	*01*		
13	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	02	Sử dụng để giới thiệu phương pháp sử dụng phương tiện phòng cháy, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình chữa cháy dạng bột	*Chiếc*	*01*		
	Bình chữa cháy dạng bọt	*Chiếc*	*01*		
	Bình chữa cháy dạng khí	*Chiếc*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Chiếc*	*01*		
	Thùng đựng cát	*Chiếc*	*01*		
14	Dụng cụ cứu thương	Bộ	02	Sử dụng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Hộp sơ cứu	*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
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		
	Xe đẩy y tế	*Chiếc*	*01*		
	Panh y tế	*Chiếc*	*01*		
	Kéo y tế	*Chiếc*	*01*		
	Hình nộm	*Chiếc*	*01*		
15	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	06	Sử dụng thực hiện an toàn lao động trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Găng tay cao su	*Đôi*	*01*		
	Ủng cao su	*Đôi*	*01*		
	Thảm cao su	*Chiếc*	*01*		
	Ghế cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Dây đai an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Chiếc*	*01*		
17	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	Sử dụng để kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Một bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ cosϕ	*Chiếc*	*01*		
	Megomet	*Chiếc*	*01*		
	Teromet	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		

3.2. 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 - Kích thước phông chiếu ≥ 1.800 mm 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
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
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

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	Máy in khổ A4, đen trắng
9	Phần mềm vẽ điện - điện tử	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vẽ, thiết kế các mạch	- Phiên bản phổ biến trên thị trường - Cài đặt được 19 máy vi tính
10	Phần mềm vẽ kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vẽ, thiết kế các mạch	- Phiên bản phổ biến trên thị trường - Cài đặt được 19 máy vi tính
11	Phần mềm lập trình điều khiển	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng lập trình cho các mạch tự động	- Phiên bản phổ biến trên thị trường - Cài đặt được 19 máy vi tính

3.3. 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
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 của thiết bị	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	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1.800 mm 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	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 kỹ thuật cơ khí

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 chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1.800 mm 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
2	Máy vi tính	Bộ	01		Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Cabin hàn	Chiếc	06	Sử dụng để đặt thiết bị hàn, bàn hàn, thao tác thực hành	Kích thước cabin phù hợp với phòng thực hành, bàn hàn và kết nối với hệ thống hút khói hàn
4	Bàn hàn	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành hàn	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Đồ gá hàn	Bộ	06	Sử dụng để kẹp chi tiết trước khi hàn	Gá được phôi hàn giáp mối ở các vị trí hàn
6	Bàn nguội	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Số vị trí làm việc: ≥ 18 - Độ mở ê tô: ≤ 140 mm
7	Máy hàn điện	Chiếc	06	Sử dụng để hàn các đường thẳng, giáp mối ở các vị trí bằng, vị trí ngang	Dòng hàn: ≤ 300 A
8	Máy mài cầm tay	Bộ	06	Sử dụng để thực hành mài kim loại	Đường kính đá mài: ≤ 150 mm
9	Máy mài 2 đá	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình mài sửa dụng cụ	Đường kính đá mài: ≥ 110 mm
10	Máy khoan bàn	Chiếc	02	Sử dụng để thực hiện công nghệ khoan lỗ	Công suất: ≥ 1 kW
11	Khối V	Chiếc	06	Sử dụng để định vị và kiểm tra chi tiết	Loại V ngắn và loại V dài

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	Khối D	Chiếc	06	Sử dụng để định vị, kiểm tra chi tiết	Kích thước: ≤ (200 x 200) mm
13	Bộ hàn hơi	Bộ	06	Sử dụng để thực hành hàn	- Bình chứa 40 lít - Có van điều áp, van chống cháy ngược, dây dẫn khí chịu áp Có mỏ hàn, nhiều đầu bét
14	Dụng cụ bảo hộ nghề hàn	Bộ	06	Sử dụng để đảm bảo an toàn cho người và trang thiết bị trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Găng tay da	*Đôi*	*01*		
	Giầy	*Bộ*	*01*		
	Kính hàn	*Chiếc*	*01*		
	Mặt nạ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Yếm hàn	*Chiếc*	*01*		
15	Bộ dụng cụ đo kiểm cơ khí	Bộ	06	Sử dụng để hướng dẫn thực hành đo kiểm tra các chi tiết	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ê ke	*Bộ*	*01*		
	Com pa vanh	*Chiếc*	*01*		
	Thước rút	*Chiếc*	*01*		
	Thước cuộn	*Chiếc*	*01*		
16	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Thép cacbon:* *(0,5 ÷ 1) kg*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài tối đa 1000 mm*
	Êke 90˚, êke 120˚	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bàn ren, tarô	*Bộ*	*01*		*Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16 mm. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16 mm*
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*01*		*- Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc* *- Chiều dài: ≥ 250 mm*
	Dũa tròn	*Chiếc*	*01*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*01*		
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		*Đảm bảo độ cứng đầu vạch*
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Tuýp	*Bộ*	*01*		

3.5. Phòng lắp đặt thiết bị 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 chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1.800 mm 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
2	Máy vi tính	Bộ	01		Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Ca bin thực hành lắp đặt điện	Bộ	06	Sử dụng để thực hành gá lắp các thiết bị điện	- Kích thước: ≥ (1.280 x 1.080 x 2.044) mm - Dạng lưới (hoặc panel gỗ) bao gồm: Mô đun nguồn: Điện áp 220/380V; Dòng điện ≥ 5A; có đèn báo nguồn; thiết bị bảo vệ quá tải ngắn mạch; ổ cắm 1 pha 3 pha
4	Bàn thực hành lắp đặt thiết bị điện	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt thiết bị điện	Kích thước phù hợp, có chức năng gá lắp, kiểm tra thiết bị điện và tích hợp sẵn nguồn điện cấp 220VAC/ 380VAC
5	Động cơ điện một pha	Chiếc	06	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt	Công suất: ≥ 150W
6	Động cơ điện một chiều	Chiếc	06	Sử dụng để thử mạch trong quá trình lắp đặt	Công suất: ≥ 5 W
7	Bộ nguồn điện một chiều	Bộ	06	Sử dụng để thử động cơ	- Công suất: ≥ 100W - Điện áp ngõ vào: 220V - Điện áp ra điều chỉnh được: (6 ÷ 50) VDC

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 phát điện một chiều	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt	Công suất: ≥ 0,75 kW
9	Máy phát điện xoay chiều	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt	Công suất: ≥ 2 kVA
10	Máy vặn vít	Chiếc	03	Sử dụng để gá lắp thiết bị	Công suất: ≥ 150 W
11	Máy khoan cầm tay	Chiếc	03	Sử dụng để gia công tủ điện	Công suất: ≥ 350 W
12	Máy đục bê tông	Chiếc	03	Sử dụng để phá vỡ các bức tường làm bằng bê tông	Công suất: ≥1000 W
13	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Sử dụng để khoan lỗ cọc khi đo chống sét	Công suất: ≥ 650 W
14	Máy cắt bê tông	Chiếc	02	Sử dụng để hướng dẫn cắt bê tông	Công suất: ≥ 750 W
15	Máy mài cầm tay	Chiếc	06	Sử dụng để cắt, mài, đánh bóng các loại vật liệu	Công suất: ≥ 750 W
16	Máy hàn nhiệt ống PP-R	Bộ	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng hàn đường ống trong	- Công suất ≥ 1500W - Nhiệt độ hàn: ≥ 250^0C
17	Máy lọc nước	Bộ	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt	- Công suất: ≥ 22 W - Dung tích bình chứa: ≥ 10 lít
18	Máy giặt	Chiếc	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt	Khối lượng: ≥ 7 kg

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	Máy bơm nước	Chiếc	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt	Công suất: ≥ 150 W
20	Máy cắt cầm tay	Chiếc	06	Sử dụng để cắt các loại vật liệu khi lắp đặt dây dẫn sét	Công suất: ≥ 750 W
21	Máy đo độ võng đường dây	Chiếc	06	Sử dụng để đo độ cao dây dẫn khi lắp đặt dây không bảo vệ	Khoảng cách đo - Chiều cao: ≥ 20 m - Chiều dài: ≥ 18 m
22	Máy con intercom	Chiếc	06	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt bộ quản lý căn hộ	Loại thông dụng trên thị trường
23	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	03	Sử dụng để kiểm các dạng sóng điện	Tần số: (20 ÷ 40) MHz
24	Máy cắt điện hạ thế	Chiếc	06	Sử dụng để đóng, cắt và bảo vệ các tải trước sự cố	Dòng điện: 630A ÷ 6.300A
25	Kích căng cáp	Chiếc	06	Sử dụng để căng kéo các bó cáp dự ứng lực	- Tải trọng: ≥ 1,5 tấn - Đường kính cáp: ≥ 10 mm
26	Kẹp khuôn hàn hóa nhiệt	Chiếc	06	Sử dụng để giữ khuôn được cố định, chắc chắn	Kích thước: ≥ (270 x 120 x 85) mm
27	Đầu khò gas mini	Chiếc	06	Sử dụng để uốn cong các thanh sắt	Loại thông dụng trên thị trường
28	Bộ đánh lửa cho hàn hóa nhiệt	Bộ	06	Sử dụng để liên kết dây thoát sét và cọc tiếp địa	Loại thông dụng trên thị trường
29	Búa tạ	Chiếc	06	Sử dụng để tạo lực khi đóng cọc tiêu sét	Trọng lượng: ≥ 5 kg

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	Thang chữ A	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt dây dẫn sét	Chiều cao: ≥ 1,5 m
31	Giàn giáo	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt dây dẫn sét	Loại 4 tầng, mỗi tầng cao 1,5m
32	Cọc nối đất	Chiếc	06	Sử dụng để phân tán nguồn sét xuống đất	Loại thông dụng trên thị trường
33	Dây không bảo vệ	Chiếc	06	Sử dụng để bảo vệ an toàn cho hệ thống nối đất	Loại thông dụng trên thị trường
34	Dụng cụ cắt cáp	Bộ	06	Sử dụng để cắt dây điện, dây cáp	Loại thông dụng phù hợp với kích cỡ dây cáp dẫn sét
35	Dây mồi	Sợi	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt các thiết bị điện	Độ dài: ≥ 5 m
36	Chuông điện	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt trong quá trình rèn luyện kỹ năng	Dòng điện: ≥ 0,3 A
37	Quạt trần	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt trong quá trình rèn luyện kỹ năng	Công suất: ≥ 60 W
38	Quạt thông gió	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt trong quá trình rèn luyện kỹ năng	Công suất: ≥ 15 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
39	Bình nước nóng	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt trong quá trình rèn luyện kỹ năng	Dung tích: ≥ 15 lít
40	Rơ le mức nước	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt trong quá trình rèn luyện kỹ năng	Thời gian đáp ứng tối đa 80 ms khi hoạt động, tối đa 160 ms khi quay lại
41	Mỏ hàn xung	Chiếc	06	Sử dụng để hàn nối các tiếp điểm trong quá trình rèn luyện kỹ năng	Công suất: ≥ 100 W
42	Bộ ác quy điện	Bộ	06	Sử dụng để duy trình nguồn điện khi bị mất điện lưới	Điện áp: (12 ÷ 24)VDC/50Ah
43	Kìm ép đầu cốt thủy lực	Bộ	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng ép đầu cốt	Đầu cốt ép: (10 ÷ 400) mm^2
44	Bộ khóa néo cuối	Chiếc	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng cố định dây trên không	Loại thông dụng trên thị trường
45	Lò xo uốn ống	Chiếc	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng gia công, cố định ống PVC	Đường kính: ≥ 16 mm
46	Vam uốn ống	Chiếc	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng gia công, cố định ống PVC	Loại thông dụng trên thị trường
47	Máy kiểm tra tín hiệu truyền hình	Chiếc	02	Sử dụng để hướng dẫn kiểm tra tín hiệu truyền hình	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
48	Bộ quản lý căn hộ (Intercom server)	Bộ	06	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt bộ quản lý căn hộ	- Số đầu điện thoại kết nối: ≥ 30 - Số đầu màn hình chuông cửa kết nối: ≥ 10
49	Tủ trung tâm báo cháy	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt trong quá trình rèn luyện kỹ năng	- Loại thông dụng: ≥ 4 kênh - Số đầu báo: ≥ 8 đầu/kênh
50	Tủ trung tâm báo động an ninh	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt trong quá trình rèn luyện kỹ năng	- Vùng kết nối: ≥ (8 có dây + 8 không dây) - Phạm vi bảo vệ: ≥ 20 m
51	Tủ phân phối	Chiếc	06	Sử dụng để lắp đặt và bảo vệ cho các thiết bị đóng cắt điện và thiết bị điều khiển	- Kích thước: (1.800 x 1.200 x 800) mm - Đã lắp đầy đủ các thiết bị
52	Tủ điều khiển tụ bù	Chiếc	06	Sử dụng để lắp đặt và bảo vệ các thiết bị đóng cắt và điều khiển	- Kích thước: (1.800 x 1.200 x 800) mm - Đã lắp đầy đủ các thiết bị
53	Bộ điều khiển tụ bù cosϕ	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống tụ bù	Điện áp: 0,4 KV
54	Tụ bù	Chiếc	06	Sử dụng để nâng cao hệ số công suất cosϕ	Dung lượng: (5 ÷ 50) kVAr
55	Mô hình máy biến áp 3 pha	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt	Công suất: ≥ 5KVA

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
56	Bộ thực hành chỉnh lưu	Bộ	06	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt	- Kích thước phù hợp với bàn, thuận tiện khi lắp đặt - Thể hiện các bộ phận về chỉnh lưu có điều khiển và chỉnh lưu không điều khiển
57	Mô hình lò điện trở	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động và lắp đặt phần điện	- Buồng lò có kích thước phù hợp, thuận tiện khi lắp đặt, có khả năng cách nhiệt, chịu được nhiệt độ làm việc của lò - Thể hiện các bộ phận mô đun điện gồm: (Mô đun điều khiển và bảo vệ; mô đun đặt nhiệt độ; mô đun điện trở nhiệt; mô đun nâng hạ)
58	Mô hình lò hồ quang điện	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động và lắp đặt phần điện	- Kích thước phù hợp, thuận tiện khi lắp đặt. Buồng lò cách nhiệt, chịu được nhiệt độ làm việc của lò - Thể hiện các bộ phận mô đun điện gồm: (Mô đun cài đặt nhiệt độ; mô đun điều khiển bảo vệ nhiệt độ, dòng điện, điện áp; mô đun điện cực)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
59	Mô hình lò điện phân	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động và lắp đặt phần điện	- Kích thước phù hợp, thuận tiện khi lắp đặt. Bể nhúng chịu được sự ăn mòn kim loại - Thể hiện các bộ phận mô đun điện gồm: (Mô đun điều khiển bảo vệ ; mô đun nâng chuyển vật liệu; mô đun cấp thoát nước) - Công suất ≥ 500W
60	Mô hình lò cảm ứng	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động và lắp đặt phần điện	- Kích thước phù hợp, thuận tiện khi lắp đặt. Buồng lò cách nhiệt, chịu được nhiệt độ làm việc của lò - Thể hiện các bộ phận mô đun điện gồm: (Mô đun nguồn cấp 220V; mô đun điều khiển bảo vệ; mô đun cài đặt nhiệt độ)
61	Mô hình băng tải	Chiếc	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động và lắp đặt phần điện	- Kích thước phù hợp, thuận tiện khi lắp đặt - Thể hiện các bộ phận mô đun điện gồm (Mô đun nguồn cấp 220V; mô đun điều khiển băng tải bằng biến tần)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
62	Mô hình băng gầu	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động và lắp đặt phần điện	- Kích thước phù hợp, thuận tiện khi lắp đặt - Thể hiện các bộ phận mô đun điện gồm: (Mô đun nguồn cấp 220V; mô đun điều khiển băng gầu bằng biến tần)
63	Mô hình thang chuyền	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động và lắp đặt phần điện	- Kích thước phù hợp, thuận tiện khi lắp đặt - Thể hiện các bộ phận mô đun điện gồm: (Mô đun nguồn cấp 220V; mô đun điều khiển thang chuyền bằng biến tần)
64	Mô hình thang máy	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động và lắp đặt phần điện	- Thang máy: ≥ 3 tầng - Kích thước phù hợp, thuận tiện khi lắp đặt - Thể hiện các bộ phận mô đun điện gồm: (Mô đun nguồn cấp 220V; mô đun điều khiển thang máy bằng PLC)
65	Bộ đèn	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đèn ốp trần	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 20W*
	Đèn huỳnh quang	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 40W*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bóng đèn sợi đốt	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 40W*
	Bộ đèn Led	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 10W*
	Đèn cao áp thủy ngân	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 250W*
	Đèn pha	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 100W*
	Đèn quảng cáo nê ông	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 40W*
	Đèn led dây (đèn quảng cáo)	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 10W*
	Đèn tín hiệu	*Chiếc*	*18*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đèn chiếu sáng khẩn cấp (sự cố)	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 10W*
66	Bộ khí cụ điện	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch điện	
	Một bộ bao gồm:				
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Nút ấn đơn ON	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Nút ấn đơn OFF	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Rơ le dòng điện	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Rơ le điện áp	*Chiếc*	*01*		*- Có chức năng bảo vệ thấp áp và quá áp* *- Điện áp: ≤ 0,4 kV*
	Rơ le nhiệt	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Nút nhấn dừng khẩn cấp	*Chiếc*	*01*		*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
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*06*		*Dòng điện: ≥ 50 A*
	Công tắc chuyển mạch	*Chiếc*	*06*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*06*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
67	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	06	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Thép cacbon: (0,5 ÷ 1) kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài tối đa 1000 mm*
	Êke 90˚, êke 120˚	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bàn ren, tarô	*Bộ*	*01*		*Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16 mm. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16 mm*
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*01*		*Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc*
	Dũa tròn	*Chiếc*	*01*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*01*		*- Chiều dài: ≥ 250 mm*
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		*Đảm bảo độ cứng đầu vạch*
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Cờ lê	*Bộ*	*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
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Tuýp	*Bộ*	*01*		
68	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	06	Sử dụng thực hiện các biện pháp an toàn lao động trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Găng tay cao su	*Đôi*	*01*		
	Ủng cao su	*Đôi*	*01*		
	Thảm cao su	*Chiếc*	*01*		
	Ghế cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Dây đai an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Chiếc*	*01*		
69	Bộ thu sét	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kim thu sét	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để thu sét và truyền đến dây dẫn sét*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Dây dẫn sét	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để truyền sét xuống mặt đất*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bộ đếm sét	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để đếm số lần sét đánh vào hệ thống thu sét*	*- Khoảng cảm biến tối thiểu 1kA dạng xung 8/20µs* *- Hiển thị số lần sét đánh: 0 ÷ 999* *- Kích cỡ dây/cáp thoát sét tiết diện: ≥ 50 mm^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
	Cọc tiêu sét	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để phân tán nguồn năng lượng lớn do sét đánh xuống đất*	*- Chiều dài: ≥ 1800 mm* *- Đường kính: ≥ 14 mm*
	Dây nối đất	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để dẫn dòng sét xuống đất*	*Loại thông dụng trên thị trường*
70	Bộ phát điện năng lượng mặt trời gia đình	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt trong quá trình rèn luyện kỹ năng	Công suất: ≥ 30 W
	Một bộ bao gồm:				
	Bộ chia tín hiệu *truyền hình*	*Bộ*	*02*	*Sử dụng để hướng dẫn chia tín hiệu truyền hình*	*Số kênh: ≥ 2*
	Bộ máy kiểm tra cáp mạng và điện thoại	*Bộ*	*02*	*Sử dụng để hướng dẫn kiểm tra cáp mạng và điện thoại*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bộ dụng cụ thi công cáp mạng	*Bộ*	*02*	*Sử dụng để hướng dẫn lắp cáp mạng*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bộ chuyển đổi nguồn ATS	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt*	*Công suất: ≥ 2 kVA*
71	Bộ dụng cụ đào đất	Bộ	06	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đào hố khi đo chống sét	Loại thông dụng trên thị trường
	Một bộ bao gồm:				
	Xà beng	*Chiếc*	*01*		
	Xẻng	*Chiếc*	*01*		
	Xúc	*Chiếc*	*01*		
	Cào	*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
72	Bàn nguội	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Số vị trí làm việc: ≥ 3 - Độ mở ê tô: ≤ 140 mm
73	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	Sử dụng để kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Một bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ cosϕ	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ đo tần số	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		

(Xem tiếp Công báo số 1633 + 1634)

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