VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

Thông tư số 26/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25 tháng 12 năm 2019 ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng cho một số nghề thuộc nhóm nghề điện, điện tử; công nghệ thông tin; nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản; dịch vụ và chế biến

(Tiếp theo Công báo số 459 + 460)

Phụ lục 8a
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGHỀ: CƠ ĐIỆN TỬ

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

3.6. Phòng thực hành nguội lắp ráp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi lument Kích thước phông chiếu (1800 x 1800)mm
3	Máy khoan bàn	Chiếc	2	Sử dụng để hướng dẫn thực hành	Đường kính mũi khoan ≤ 20mm
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn mài mũi khoan, chấm dấu, vạch dấu…	Đường kính đá ≥ 200mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
6	Ê tô máy khoan	Chiếc	2	Sử dụng để gá kẹp phôi trên máy khoan	Độ mở ≤ 150mm
7	Áo côn	Bộ	2	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Loại côn mooc số 2, 3, 4, 5, 6
8	Bầu kẹp mũi khoan, khoét, doa	Bộ	2	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành trên máy	Đảm bảo đúng chủng loại theo máy khoan
9	Bàn nguội	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành nguội	Được lắp ê tô, lưới chắn phoi; đảm bảo cho 18 vị trí làm việc Có tủ nhiều ngăn chứa dụng cụ
10	Tủ để dụng cụ	Chiếc	2	Sử dụng để chứa dụng cụ đo, kiểm tra, tài liệu học tập	Có các ngăn phù hợp chứa các tài liệu, thiết bị và dụng cụ
11	Mô hình thực hành lắp ráp hệ thống truyền động cơ khí	Bộ	3	Sử dụng để hướng dẫn thực hành tháo lắp	Gồm các mối ghép ren, then, trục với khớp nối trục, ổ trượt, ổ lăn, các bộ truyền bánh răng, trục vít - bánh vít, vít me - đai ốc, đai, xích
12	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	3	Sử dụng để thực hành vạch dấu và kiểm tra chi tiết	Đảm bảo độ cứng để tạo dấu trên bề mặt chi tiết
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũi vạch	*Chiếc*	*1*		
	Đài vạch	*Chiếc*	*1*		
	Mũi chấm dấu	*Chiếc*	*1*		
	Bộ đột số	*Bộ*	*1*		
	Bộ đột chữ	*Bộ*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
13	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	3	Sử dụng để hướng dẫn thực hành đo	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn máp	*Chiếc*	*1*		Kích thước ≥ 400 x 300mm
	Đài vạch	*Chiếc*	*1*		Loại thông dụng
	Thước cặp cơ	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 300)mm Độ chính xác: ≤ 0,1mm
	Thước cặp hiển thị số	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 300)mm Độ chính xác: 0,01mm
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*1*		Góc đo lớn nhất 360°
	Thước lá	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 500)mm
	Thước đo chiều sâu	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 150)mm Độ chính xác: ± 0,05mm
	Thước đo cao	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 450)mm Dung sai: ± 0,05mm
	Panme đo ngoài	*Bộ*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 25), (25 ÷ 50), (50 ÷ 75)mm Độ chính xác: ± 0,01mm
	Panme đo trong	*Bộ*	*1*		Phạm vi đo: (25 ÷ 50), (50 ÷ 75)mm Độ chính xác: ± 0,01mm
	Com pa đo ngoài	*Chiếc*	*1*		Độ mở (0 ÷ 100)mm
	Com pa đo trong	*Chiếc*	*1*		Độ mở ≤ 70mm
	Com pa vanh	*Chiếc*	*1*		Độ mở (0 ÷ 100)mm
	Calíp trục	*Bộ*	*1*		Phạm vi kiểm tra ≤ 70mm
	Calíp lỗ	*Bộ*	*1*		
	Ca líp côn	*Bộ*	*1*		Đủ bộ, đảm bảo đo được theo tiêu chuẩn cấp 2

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Êke	*Bộ*	*1*		Loại: 30°, 45°, 60°, 90°, 120°..
	Đồng hồ so đo ngoài	*Bộ*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 10)mm Độ chính xác: 0,01mm
	Đồng hồ so đo lỗ	*Bộ*	*1*		Phạm vi đo: (30 ÷ 80)mm Độ chính xác: 0,01mm
	Mẫu so độ nhám	*Bộ*	*1*		Theo Tiêu chuẩn Việt Nam
	Căn mẫu	*Bộ*	*1*		Độ chính xác cấp 2
14	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	3	Sử dụng để hướng dẫn thực hành nguội	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cưa tay	*Chiếc*	*1*		Kích thước: 200 ÷ 300mm
	Đục bằng	*Chiếc*	*1*		Chiều dài: 150 ÷ 200mm
	Đục nhọn	*Bộ*	*1*		
	Dũa bán nguyệt	*Chiếc*	*1*		Loại thông dụng trên thị trường
	Dũa chữ nhật	*Chiếc*	*1*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*1*		
	Dũa bẹp	*Chiếc*	*1*		
	Dũa tròn	*Chiếc*	*1*		
15	Bộ dụng cụ cắt	Bộ	3		
	Mỗi bộ bao gồm:			Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	
	Mũi khoan	*Chiếc*	*1*		Kích thước: 1 ÷ 20mm
	Mũi khoét	*Chiếc*	*1*		Theo bộ tiêu chuẩn trên thị trường
	Mũi vát mép	*Chiếc*	*1*		
	Mũi doa	*Chiếc*	*1*		
16	Bộ gia công ren	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	
	Mỗi bộ gồm có:				
	Ta rô ren trong	*Bộ*	*1*		Kích thước gia công từ M3 ÷ M14

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Tay quay ra rô	*Chiếc*	*1*		Kích thước lắp chuôi từ M3 ÷ M14
	Ta rô ren ngoài (bàn ren)	*Chiếc*	*1*		Kích thước gia công từ M3 ÷ M14
	Tay quay bàn ren	*Chiếc*	*1*		Kích thước lắp bàn ren từ M3 ÷ M14
17	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	3	Sử dụng để thực hành bảo dưỡng và sửa chữa	Loại thông dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Vam	*Bộ*	*1*		
	Bộ clê dẹt	*Bộ*	*1*		
	Bộ clê 6 cạnh chìm	*Bộ*	*1*		
	Tuốc nơ vít đóng 4 chấu	*Chiếc*	*1*		
	Tuốc nơ vít đóng dẹt	*Chiếc*	*1*		
	Kìm bằng	*Chiếc*	*1*		
	Kìm tháo phanh trong	*Chiếc*	*1*		
	Kìm tháo phanh ngoài	*Chiếc*	*1*		
	Búa mềm	*Chiếc*	*1*		Trọng lượng (0,3 ÷ 0,5)kg
	Búa nguội	*Chiếc*	*1*		Trọng lượng ≤ 1kg
18	Sổ tay vẽ kỹ thuật	Quyển	1	Sử dụng để tra cứu các ký hiệu, thông số khi gia công	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản
19	Sổ tay vật liệu cơ khí	Quyển	1		
20	Sổ tay dung sai	Quyển	1		

3.7. Phòng thực hành cảm biến đo lường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy chiếu	Bộ	1	Dùng làm thiết bị phục vụ dạy các công việc tại phòng chức năng	Màn chiếu: ≥ 1800 x 1800mm Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
2	Máy vi tính	Bộ	7	Dùng làm thiết bị phục vụ giảng dạy và học tập các công việc tại phòng chức năng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Máy in	Bộ	1	Dùng làm thiết bị phục vụ in ấn cho tất cả các công việc tại phòng chức năng	Máy in đen trắng, khổ A4. Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Hệ thống mạng LAN, Wifi	Bộ	1	Phục vụ quá trình thực hành kết nối, điều khiển	Loại có tốc độ đường truyền ≥ 100.0Mbps
5	Bàn thực hành điện Cảm biến	Bộ	6	Dùng để gá hoặc lắp đặt cảm biến và thiết bị đo lường	Được thiết kế các khung gá lắp để linh hoạt trong quá trình sử dụng
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn một chiều	*Chiếc*	*1*	*Dùng để cung cấp nguồn điện cho cảm biến và các cơ cấu đo lường*	*+ Điện áp đầu vào: 200 - 240VAC/50Hz* *+ Điện áp đầu ra: 24V/4.2A* *+ Đồng hồ đo điện áp 0 - 30VDC*
	Cảm điện cảm	*Chiếc*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến điện cảm*	*+ Nguồn cấp cảm biến ≥ 5V* *+ Khoảng cách phát hiện ≥ 2mm* *+ Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN open collector*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cảm biến điện dung	*Chiếc*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến điện dung*	*+ Nguồn cấp ≥ 5V* *+ Khoảng cách phát hiện: điều chỉnh được 3 ~ 25mm* *+ Kiểu đầu ra: PNP*
	Cảm biến quang (loại phản xạ - khuếch tán)	*Chiếc*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến quang (loại phản xạ - khuếch tán)*	*+ Nguồn cấp cảm biến: ≥ 5V* *+ Khoảng cách phát hiện: (1 ÷ 200)mm* *+ Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN open collector*
	Cảm biến quang (loại thu - phát)	*Chiếc*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến quang (loại thu - phát)*	*+ Nguồn cấp cảm biến: ≥ 5V* *+ Khoảng cách phát hiện: 5m* *+ Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN open collector*
	Cảm biến quang (cáp quang)	*Chiếc*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến quang (cáp quang)*	*+ Nguồn cấp cảm biến: 12~24VDC* *+ Khoảng cách phát hiện: 7.5cm* *+ Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN open collector*
	Cảm biến hồng ngoại	*Chiếc*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến hồng ngoại*	*+ Nguồn cấp cảm biến ≥ 5V* *+ Tiếp điểm đầu ra: NO hoặc NC, 100mA/50VDC (tải trở)*
	Cảm biến tốc độ	*Chiếc*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến tốc độ*	*+ Nguồn cấp ≥ 5V* *+ Độ phân dải: 1000 xung/vòng* *+ Đầu ra cảm biến: 0 ~ 10VDC/4 ~ 20mA*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Bộ đo và hiển thị giá trị cảm biến tốc độ	*Bộ*	*1*	*Dùng để kiểm tra, hiển thị, cài đặt giá trị*	*+ 04 nút nhấn cài đặt* *+ Kiểu hiển thị: Led 7 thanh* *+ Giá trị hiển thị: tốc độ động cơ (rpm)* *+ Tín hiệu đầu vào: xung Encoder, xung cảm biến quang, điện áp phát tốc* *+ Cổng truyền thông: RS232*
	Cảm biến nhiệt độ	*Chiếc*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến nhiệt độ*	*- Bình dạng ống tròn, làm bằng mika chịu nhiệt dầy 10mm* *+ Thể tích 2.6 lít* *+ Đường kính bình: 150mm* *+ Kiểu gia nhiệt: 2 chiều nóng, lạnh* *+ Cảm biến nhiệt độ: PT100, dải đo: 0 ~ 400 độ C*
	Bộ hiển thị - điều khiển nhiệt độ	*Bộ*	*1*	*Dùng để kiểm tra, hiển thị, cài đặt giá trị nhiệt độ*	*+ Điện áp ≥ 5VDC;* *+ Dòng điện tiêu thụ ≥ 100mA.* *+ Có màn hình Led hoặc LCD hiển thị.* *+ Kiểu điều khiển: On/Off, P, PI, PD, PID*
	Bộ gia nhiệt	*Bộ*	*1*	*Dùng để gia nhiệt cung cấp tín hiệu cho cảm biến áp suất*	*+ Công suất bộ gia nhiệt ≥ 0.4kW* *+ Dải điều chỉnh nhiệt độ: (0 ÷ 100) độ C*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cảm biến áp suất	*Bộ*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến áp suất*	*+ Nguồn cấp cảm biến ≥ 5V* *+ Dải đo áp suất: 0 ~ 100kPa* *+ Dải áp suất cài đặt và hiển thị: -5~110kPa* *+ Đầu ra cảm biến: PNP hoặc NPN open collector* *+ Thiết bị tạo áp suất thí nghiệm*
	Bộ điều áp	*Bộ*	*1*	*Dùng để hiển thị, cài đặt giá trị áp suất*	*+ Điện áp ≥ 5VDC;* *+ Tín hiệu vào điều khiển 0 đến 10VDC* *+ Tín hiệu ra Analog 0 đến 5VDC hoặc 0 đến 20mA*
	Máy nén khí	*Bộ*	*1*	*Dùng tạo áp suất khí phục vụ dạy cảm biến áp suất*	*+ Điện áp: 220V* *+ Công suất ≥ 0.3kW*
	Cảm biến siêu âm	*Bộ*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến siêu âm*	*+ Điện áp ≥ 5VDC* *+ Khoảng cách phát hiện: 100 ~ 1000mm* *+ Đầu ra cảm biến: 0 ~ 10VDC/4 ~ 20mA*
	Bộ đo và hiển thị giá trị cảm biến siêu âm	*Bộ*	*1*	*Dùng để hiển thị, cài đặt giá trị khoảng cách*	*+ Điện áp ≥ 5V* *+ Dòng điện ≥ 100mA* *+ Có hệ thống hiệu chỉnh tăng giảm giá trị*
	Cảm biến lực	*Chiếc*	*1*	*Giảng dạy cấu tạo, chức năng, nguyên lý làm việc và thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến lực*	*+ Điện áp ≥ 5VDC;* *+ Dòng điện tiêu thụ ≥ 30mA*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Bộ chuyển đổi tín hiệu cảm biến lực	*Bộ*	*1*	*Dùng để đo, hiển thị, cài đặt giá trị lực*	*+ Điện áp ≥ 5VDC;* *+ Dòng điện tiêu thụ ≥ 100mA.* *+ Có màn hình Led hoặc LCD hiển thị.* *+ Độ chính xác đến phần nghìn*
	Cảm biến lưu lượng	*Bộ*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến lưu lượng*	*+ Nguồn cấp ≥ 5V* *+ Dải đo: 1.5 ~ 12 lít/phút* *+ Đầu ra cảm biến: 0 ~ 10VDC*
	Bình chứa nước	*Bộ*	*1*	*Dùng để chứa nước luân hồi khi sử dụng đo áp suất*	*+ Bình dạng ống tròn, làm bằng mika chịu nhiệt dầy 10mm* *+ Thể tích 2.6 lít* *+ Đường kính bình: 150mm*
	Máy bơm nước mini	*Bộ*	*1*	*Dùng để tạo tốc độ dòng chảy cho cảm biến lưu lượng*	*+ Lưu lượng ≥ 2 lít/phút* *+ Công suất ≥ 0.1KW*
	Bộ điều khiển PLC	*Chiếc*	*1*	*Phục vụ quá trình giảng dạy*	*+ Tối thiểu 14DI/10DO* *+ Tối thiểu 2 AI* *+ Truyền thông Ethernet*
6	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	6	Phục vụ lắp đặt các mô hình, hệ thống cơ điện tử	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tô vít hai cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Tô vít bốn cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*1*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Kìm uốn	*Chiếc*	*1*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*1*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*1*		
7	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	6	Phục vụ kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Ampe mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ cốt phi mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vạn năng mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vôn mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Oát mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Ôm mét	*Chiếc*	*1*		
8	Bộ dụng cơ khí cầm tay	Bộ	6	Phục vụ căn chỉnh hệ thống khi lắp đặt các mô hình, hệ thống cơ điện tử	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*1*		
	Dũa vuông	*Chiếc*	*1*		
	Bộ Cờ lê	*Chiếc*	*1*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Bộ Lục giác	*Chiếc*	*1*		
	Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	Thước cặp	*Chiếc*	*1*		
	Thước ni vô	*Chiếc*	*1*		
9	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	18	Để nhận biết và thao tác sử dụng trang bị bảo hộ lao động trong quá trình thực hành	Loại quần áo bảo hộ ngành điện thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*1*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*1*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*1*		
10	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	7	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	Có bản quyền

3.8. Phòng thực hành khí nén - thủy lực

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	11	Sử dụng để trình chiếu bài giảng và trong quá trình thực hành khí nén - thủy lực	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Kích thước phông chiếu ≥ (1800 x 1800)mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
3	Bộ thực hành lắp đặt khí nén	Bộ	5	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo và nguyên lý hoạt động các phần tử khí nén trong thực tế	Bộ thực hành được thiết kế thành các module rời
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn chuyên dụng cho thực hành khí nén 2 mặt làm việc	*Bộ*	*1*		*Kích thước ≥ (129 1 x 805 x 1724)mm*
	Lọc khí	*Bộ*	*1*		*Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm*
	Xy lanh hành trình tác động kép	*Bộ*	*1*		*Hành trình của pít tông ≥ 100mm* *Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm*
	Van điều khiển 3/2	*Bộ*	*2*		*Cổng dẫn khí ≥ 4mm, điều khiển bằng tay và con lăn*
	Van điều khiển 4/2	*Bộ*	*2*		*Cổng dẫn khí ≥ 4mm, điều khiển bằng tay và con lăn*
	Van đảo chiều 5/2	*Bộ*	*1*		*Cổng dẫn khí ≥ 4mm; điều khiển 1 phía bằng khí nén*
	Van đảo chiều 5/2	*Bộ*	*1*		*Cổng dẫn khí ≥ 4mm; điều khiển 2 phía bằng khí nén*
	Động cơ khí nén	*Bộ*	*1*		*Áp suất khí ≥ 7 bar*
	Đồng hồ đo áp suất khí nén	*Bộ*	*1*		*Giải áp làm việc 0 ÷ 1Mpa* *Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Van đảo chiều	*Bộ*	*1*		*Lưu lượng ≥ 0,5 lít/phút*
	Van tiết lưu 1 chiều	*Bộ*	*1*		*Lưu lượng ≥ 0,5 lít/phút Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm*
	Van logic	*Bộ*	*1*		*Lưu lượng ≥ 0,3 lít/phút*
	Van xả nhanh	*Bộ*	*1*		*Cổng dẫn khí có đường kính ≥ 4mm*
	Van an toàn	*Bộ*	*1*		*Cổng dẫn khí có đường kính ≥ 4mm*
	Van điều áp	*Bộ*	*1*		*Có đồng hồ hiển thị áp suất Điều chỉnh bằng tay*
4	Bộ thực hành lắp đặt điện - khí nén	Bộ	5		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn chuyên dụng cho thực hành khí nén 2 mặt làm việc	*Bộ*	*1*		*Kích thước ≥ (1291 x 805 x 1724)mm*
	Xi lanh khí	*Bộ*	*3*		*Hành trình của pít tông ≥ 100mm Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm*
	Công tắc điện khí nén	*Bộ*	*3*		*I ≥ 10A*
	Van điện từ khí nén 5/3	*Bộ*	*2*		*U ≥ 24VDC, Loại tác động kép*
	Van điện từ khí nén 5/2	*Bộ*	*5*		*U ≥ 24VDC, Loại tác động kép*
	Van điện từ khí nén 3/2	*Bộ*	*3*		*U ≥ 24VDC, Loại tác động đơn*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Van điện từ khí nén 2/2				*U ≥ 24VDC, Loại tác động đơn*
	Nút ấn	*Bộ*	*2*		*U ≥ 24VDC* *I ≥ 10A*
	Công tắc hành trình điện	*Bộ*	*2*		*I ≥ 10A*
	Cảm biến từ	*Bộ*	*2*		*Ura = 5V, I ≤ 300mA*
	Hệ thống ống nối khí	*Bộ*	*1*		*Loại thông dụng*
	Rơ le trung gian	*Bộ*	*2*		*U ≥ 24VDC* *I ≥ 5A*
	Rơ le thời gian	*Bộ*	*1*		*U ≥ 24VDC* *I ≥ 5A*
5	Bộ thực hành lắp đặt thủy lực	Bộ	5		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn chuyên dụng cho thực hành thủy lực 2 mặt làm việc	*Bộ*	*1*		*Kích thước* *≥ (1291 x 805 x 1724)mm*
	Đồng hồ áp suất	*Bộ*	*3*		*- Đồng hồ hiển thị áp max: 10Mpa*
	Van tiết lưu	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 30l/P* *- Kiểu tác động: bằng tay*
	Van tiết lưu một chiều	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc tối đa: 31.5Mpa* *- Lưu lượng tối đa: 40 (L/min)*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Van khóa (ngắt)	*Bộ*	*1*		*- Van ngắt được lắp đầu nối nhanh ở 2 đầu.* *- Áp suất làm việc max 35Mpa* *- Đầu nối nhanh Rc 1/4*
	Van một chiều, áp suất mở 0.4 bar	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 16l/p* *- Áp suất mở 0.04Mpa*
	Van một chiều, áp suất mở 5 bar	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 16l/p* *- Áp suất mở 5 bar*
	Đầu nối chữ T	*Bộ*	*7*		*- Áp suất làm việc: 25 bar*
	Van an toàn	*Bộ*	*3*		*- Lưu lượng max: 16l/p* *- Dải điều chỉnh áp suất: 7 - 21Mpa*
	Van an toàn tác động pilot	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng max: 100l/p*
	Van điều áp	*Bộ*	*1*		*- Dải điều chỉnh áp suất: 7 - 21Mpa* *- Lưu lượng max 35l/p* *- Điều chỉnh bằng tay*
	Van điều khiển lưu lượng 2 chiều	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 31.5Mpa* *- Lưu lượng: 40l/p* *- Kiểu tác động: bằng tay*
	Van một chiều, phụ trợ thủy lực	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 40l/p*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Xy lanh tác động kép	Bộ	1		*- Xilanh hành trình kép:* *- Đường kính thân: 32mm* *- Đường kính trục: 14mm* *- Hành trình: 200mm*
	Động cơ thủy lực	Bộ	1		*- Tốc độ max: 630 v/p* *- Tốc độ min: 30 v/p* *- Momen xoắn cực đại: 40Nm* *- Công suất đầu ra max: 2.4KW* *- Lưu lượng dầu max: 20l/p* *- Áp suất khởi động max: 4 bar*
	Bộ phân phối thủy lực (P1, P2, T)	Bộ	1		*- Số nhánh chia: 06*
	Bộ phân phối áp suất dầu thủy lực	Bộ	1		*- Số nhánh chia: 06* *- Đồng hồ hiển thị áp max: 10Mpa*
	Bình tích áp	Bộ	1		*+ Áp lực max 25Mpa* *+ Lưu lượng max 35l/p*
	Bộ gia tải	Bộ	1		*- Khối lượng: 9kg* *- Phía đầu quá tải có hàn móc treo*
	Van 4/2 tác động tay	Bộ	1		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Kiểu tác động: bằng tay*
	Van 4/3 tác động tay, vị trí giữa tuần hoàn	Bộ	1		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Kiểu tác động: bằng tay*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Đồng hồ bấm giây	Bộ	1		*- Màn hình 7 số* *- Độ chính xác: 1/100s và chịu nước*
	Cảm biến lưu lượng	Bộ	1		*- Nguồn điện: 24VDC* *- Độ phân giải tối thiểu: 100 Xung/1 vòng* *- Pha ngõ ra: 3 Pha A, B, Z (Line driver: Pha A, A, B, B, Z, Z)*
	Module đồng hồ đo tốc độ	Bộ	1		*- Đồng hồ đo tốc độ:* *+ Nguồn cấp 100 - 240VAC, 50/60Hz* *+ Nguồn cho cảm biến ngoài: 12VDC ± 10%, 80mA* *+ Chu kỳ hiển thị 0.05/0.5/1/2/4/8 giây*
	Cảm biến áp suất	*Bộ*	*2*		*- Đầu nối nhanh Rc ¼* *- Công tắc áp suất:* *+ Áp suất làm việc max: 410 bar* *+ Dải điều chỉnh: 50 - 350 bar*
	Ống thủy lực dài 600mm	*Bộ*	*12*		*- Chiều dài 600mm* *- Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nối nhanh Rc 1/4*
	Bộ nguồn thủy lực	*Bộ*	*1*		*- Động cơ bơm AC 220; 1.5kW* *- Loại bơm bánh răng* *- Lưu lượng: 4l/p* *- Áp suất làm việc: 5 ~ 60kgf/cm^2* *- Thùng chứa: 11l*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Ống thủy lực	*Bộ*	*4*		*- Chiều dài ≥ 1000mm* *- Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nối nhanh Rc 1/4*
	Dụng cụ xả áp dư	*Bộ*	*1*		*+ Xả áp suất thừa* *+ Tác động bằng tay*
6	Bộ thực hành lắp đặt điện thủy lực	Bộ	5	Sử dụng để tìm hiểu nguyên lý vật lý của thủy lực, đặc điểm về áp suất và lưu lượng thủy lực, giảm áp trên đường ống thủy lực - Sử dụng để tìm hiểu chức năng, cách sử dụng của các loại van điện thủy lực và các phần tử khác. - Sử dụng để điều khiển hệ thống thủy lực cơ bản - Sử dụng để thực hành với các van điều khiển lưu lượng - Sử dụng để thực hành điều khiển động cơ thủy lực	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn chuyên dụng cho thực hành thủy lực 2 mặt làm việc	Bộ	1		*- Kích thước ≥ (1291 x 805 x 1724)mm*
	Module rơ le thời gian ON	*Bộ*	*1*		*- Điện áp cuộn hút: 24VDC* *- Thời gian trễ: 0.05 đến 12s*
	Module đèn báo, còi báo	*Bộ*	*1*		*- Đèn pilot và 1 chuông* *- Nguồn cung cấp: 24VDC*
	Module nút dừng khẩn cấp	*Bộ*	*1*		*Dòng điện ≥ 5A*
	Module lắp đặt nút ấn	*Bộ*	*1*		*- Nguồn cấp: 24VDC* *- 3 nút bấm đầu vào trong đó 1 nút bấm tự giữ* *- Dòng tải tối đa qua tiếp điểm: 1A*
	Module nguồn một chiều	*Bộ*	*1*		*- Điện áp vào: 100 - 240VAC* *- Điện áp đầu ra: 24VDC/4.2A* *- Công suất 100W*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Module lắp đặt rơle trung gian	*Bộ*	*4*	- Sử dụng để thực hành điều khiển xi lanh thủy lực - Sử dụng để thực hành thiết kế các mạch điện thủy lực ứng dụng - Sử dụng để lắp đặt và vận hành các mạch điều khiển thủy lực nâng cao	*- Điện áp cuộn hút: 24VDC* *- 3 rơle mỗi rơ le có 2 cặp tiếp điểm*
	Van điều áp	*Bộ*	*1*		*- Dải điều chỉnh áp suất: 7 - 21Mpa* *- Lưu lượng max 35l/p* *- Điều chỉnh bằng tay*
	Van an toàn	*Bộ*	*4*		*- Lưu lượng max:16l/p* *- Dải điều chỉnh áp suất: 7 - 21Mpa*
	Van an toàn tác động pilot	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng max: 100l/p*
	Động cơ thủy lực	*Bộ*	*1*		*'- Tốc độ max: 630v/p* *- Tốc độ min: 30v/p* *- Công suất đầu ra max: 2.4KW* *- Lưu lượng dầu max: 20l/p*
	Van điện từ 4/2 cuộn hút đơn	*Bộ*	*2*		*- Nguồn cuộn hút: 24VDC* *- Áp suất làm việc max: 35Mpa* *- Lưu lượng max: 100l/p*
	Van một chiều, phụ trợ thủy lực	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 40l/p*
	Cảm biến tiệm cận kiểu từ tính	*Bộ*	*1*		*- Khoảng cách phát hiện: 8mm ± 10%* *- Nguồn cấp: 12 - 24VDC* *- Đầu ra điều khiển: PNP, NO*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cảm biến tiệm cận kiểu quang học	*Bộ*	*1*		*- Nguồn cấp: 10 - 30VDC* *- Khoảng cách phát hiện: 100mm* *- Đầu ra điều khiển: PNP*
	Cảm biến tiệm cận kiểu điện dung	*Bộ*	*1*		*- Nguồn cấp: 12 - 24VDC* *- Khoảng cách phát hiện: 8mm ± 10%* *- Đầu ra điều khiển: PNP, NO*
	Đồng hồ áp suất	*Bộ*	*4*		*- Đồng hồ hiển thị áp max: 10Mpa*
	Công tắc hành trình điện, tác động trái	*Bộ*	*2*		*- Tần số hoạt động: Cơ 240 lần/phút, Điện 20 lần/phút* *- Tiếp điểm đầu ra: 15A, 250VAC* *- Loại tiếp điểm: NO hoặc NC*
	Công tắc hành trình điện, tác động phải	*Bộ*	*2*		*- Tần số hoạt động: Cơ 240 lần/phút, Điện 20 lần/phút* *- Tiếp điểm đầu ra: 15A, 250VAC* *- Loại tiếp điểm: NO hoặc NC*
	Đầu nối chữ T	*Bộ*	*12*		*- Áp suất làm việc: 25 bar*
	Cảm biến áp suất	*Bộ*	*1*		*- Đầu nối nhanh Rc ¼* *- Công tắc áp suất:* *+ Áp suất làm việc max: 410 bar* *+ Dải điều chỉnh: 50 - 350 bar*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Xy lanh tác động kép	*Bộ*	*2*		*- Xilanh hành trình kép:* *- Đường kính thân: 32mm* *- Đường kính trục: 14mm* *- Hành trình: 200mm*
	Van một chiều, áp suất mở 0.4 bar	*Bộ*	*2*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 16l/p* *- Áp suất mở 0.04Mpa*
	Van một chiều, áp suất mở 5 bar	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 16l/p* *- Áp suất mở 5 bar*
	Bộ nguồn thủy lực	*Bộ*	*1*		*- Động cơ bơm AC 220; 1.5kW* *- loại bơm bánh răng* *- Lưu lượng: 4l/p* *- Áp suất làm việc: 5 ~ 60kgf/cm^2* *- Thùng chứa: 11l*
	Van tiết lưu	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 30l/p* *- Kiểu tác động: bằng tay*
	Van tiết lưu một chiều	*Bộ*	*2*		*- Áp suất làm việc tối đa: 31.5Mpa* *- Lưu lượng tối đa: 40 (L/min)*
	Van điện từ 4/3 có vị trí giữa đóng	*Bộ*	*2*		*- Nguồn cuộn hút: 24VDC* *- Áp suất làm việc max: 35Mpa* *- Lưu lượng max: 100l/p*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Van chia lưu lượng	*Bộ*	*1*		*- Dải áp làm việc: 10 - 350bar - Lưu lượng max: 54l/p - Tỷ lệ chia A:B=50:50*
	Bình tích áp	*Bộ*	*1*		*+ Áp lực max 25Mpa + Lưu lượng max 35l/p*
	Ống thủy lực dài 600mm	*Bộ*	*10*		*- Chiều dài 600mm - Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nối nhanh Rc 1/4*
	Ống thủy lực dài 1000mm	*Bộ*	*5*		*- Chiều dài 1000mm - Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nối nhanh Rc 1/4*
	Dụng cụ xả áp dư	*Bộ*	*1*		*+ Xả áp suất thừa + Tác động bằng tay*
	Bộ gia tải	*Bộ*	*1*		*- Khối lượng: 9kg - Phía đầu quả tải có hàn móc treo*
	Bộ phân phối thủy lực (P1, P2, T)	*Bộ*	*1*		*- Số nhánh chia: 06*
	Bộ phân phối áp suất dầu thủy lực	*Bộ*	*1*		*- Số nhánh chia: 06 - Đồng hồ hiển thị áp max: 10Mpa*
	Van điều khiển lưu lượng 2 chiều	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 31.5Mpa - Lưu lượng: 40l/p - Kiểu tác động: bằng tay*
	Module bộ đếm	*Bộ*	*1*		*- Điện áp cuộn hút: 12 - 24VDC - Tiếp điểm: 1 Cặp*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Van điện từ 4/3, PT thông giữa	*Bộ*	*1*		*- Nguồn cấp cuộn hút: 24VDC* *- Áp suất làm việc max: 35Mpa*
7	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	18	Sử dụng để lắp đặt các mô hình, hệ thống khí nén - thủy lực	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tô vít hai cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Tô vít bốn cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*1*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	Kìm uốn	*Chiếc*	*1*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*1*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*1*		
8	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	6	Sử dụng để kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Ampe mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vôn mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Ôm mét	*Chiếc*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
9	Bộ dụng cơ khí cầm tay	Bộ	18	*Sử dụng để căn chỉnh hệ thống khi lắp đặt các mô hình, hệ thống khí nén - thủy lực*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*1*		
	Búa cao su	*Chiếc*	*1*		
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*1*		
	Bộ Cờ lê	*Chiếc*	*1*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*1*		
	Bộ Lục giác	*Chiếc*	*1*		
	Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	Thước cặp	*Chiếc*	*1*		
	Thước ni vô	*Chiếc*	*1*		
	Căn lá	*Chiếc*	*1*		
	Bộ mũi vạch	*Chiếc*	*1*		
10	Phần mềm mô phỏng khí nén	Bộ	6	Sử dụng cho quá trình giảng dạy, học tập	Loại có bản quyền
11	Phần mềm mô phỏng thủy lực	Bộ	6	Sử dụng cho quá trình giảng dạy, học tập	Loại có bản quyền

3.9. Phòng thực hành gia công trên máy vạn năng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi lument Kích thước phông chiếu (1800 x 1800)mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
3	Máy tiện vạn năng	Chiếc	3	Sử dụng để hướng dẫn, thực hành tiện các chi tiết	Đường kính tiện qua băng máy ≥ 320mm Chiều dài băng máy (800 ÷ 1500)mm Công suất ≥ 3kW
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn, mài sửa dụng cụ cắt	Công suất: (1,5 ÷ 3)kW Tốc độ quay trục chính ≥ 1420 (v/p)
5	Máy mài sửa dụng cụ cắt	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn, mài sửa dao cắt	Công suất: (0,5 ÷ 2)kW Tốc độ ≤ 3600 v/p Đường kính đá (100 ÷ 200)mm
6	Đồ gá trên máy tiện	Chiếc	6	Sử dụng để hướng dẫn, gá lắp bài tập thực hành	Đủ chủng loại, theo tiêu chuẩn Việt Nam
7	Mâm cặp 3 chấu	Chiếc	6	Sử dụng để hướng dẫn, gá lắp bài tập thực hành	Đường kính: (300 ÷ 500)mm
8	Tốc kẹp	Chiếc	6	Sử dụng để hướng dẫn, gá lắp bài tập thực hành	Đường kính kẹp (30 ÷ 60)mm, đảm bảo độ cứng
9	Mũi chống tâm	Bộ	5	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Đủ độ cứng, đúng góc độ, phù hợp với thông số công nghệ của máy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũi tâm cố định	*Chiếc*	*1*		
	Mũi tâm quay	*Chiếc*	*1*		
	Mũi tâm đầu tròn	*Chiếc*	*1*		
10	Áo côn	Bộ	6	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Loại côn mooc số 2, 3, 4, 5,…

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
11	Máy phay vạn năng	Chiếc	3	Sử dụng để hướng dẫn thực hành phay các mặt phẳng ngang, song song, vuông góc, nghiêng	Công suất: 4,5kW Đầu trục chính xoay: 45° Dịch chuyển dọc (trục X): 630mm, chuyển ngang (trục Y): 300mm
12	Đầu côn, bầu kẹp gá dao phay ngón	Bộ	3	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Theo tiêu chuẩn, công nghệ phù hợp với máy
13	Bộ trục gá dao phay đĩa, dao phay trụ	Bộ	3	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Theo tiêu chuẩn, công nghệ phù hợp với máy
14	Bầu cặp mũi khoan	Chiếc	3	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Kẹp được mũi khoan có đường kính: (1 ÷ 16)mm
15	Vấu kẹp	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình gá phôi khi làm bài tập	Theo tiêu chuẩn, kích thước phù hợp với máy, đảm bảo độ cứng
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Vấu kẹp	*Chiếc*	*1*		
	Bu lông, đai ốc kẹp	*Bộ*	*1*		
	Con đội	*Chiếc*	*1*		
16	Bộ dao tiện	Bộ	6	Sử dụng để thực hành gia công tiện	Mũi dao hợp kim cứng, thép gió; thân dao đảm bảo độ cứng
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dao tiện ngoài	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện rãnh ngoài	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện ren ngoài	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện lỗ	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện rãnh trong	*Chiếc*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Dao tiện ren trong	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện lỗ bậc	*Chiếc*	*1*		
17	Bộ dao phay	Bộ	6	Sử dụng để thực hành gia công phay	Mũi dao hợp kim cứng, thép gió; thân dao đảm bảo độ cứng. Các mặt dao có sơn màu
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dao phay mặt đầu	*Chiếc*	*1*		
	Dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim	*Chiếc*	*1*		
	Dao phay đĩa 3 mặt cắt thép gió	*Chiếc*	*1*		
18	Dụng cụ đo cơ khí	Bộ	6	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra kích thước	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn máp	Chiếc	*1*		Kích thước ≥ 400 x 300mm
	Đài vạch	*Chiếc*	*1*		Loại thông dụng
	Thước cặp cơ	*Bộ*	*1*		Phạm vi đo: ≤ 300mm Độ chính xác: ≤ 0,1mm
	Thước cặp hiển thị số	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 300)mm Độ chính xác: 0,01mm
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*1*		Góc đo lớn nhất 360°
	Thước lá	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 500)mm
	Thước đo chiều sâu	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 150)mm Độ chính xác ± 0,05mm
	Thước đo cao	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 450)mm Độ chính xác ± 0,05mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Panme đo ngoài	*Bộ*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 25), (25 ÷ 50), (50 ÷ 75)mm Độ chính xác: ± 0,01mm
	Panme đo trong	*Bộ*	*1*		Phạm vi đo: (25 ÷ 50), (50 ÷ 75)mm Độ chính xác: ± 0,01mm
	Com pa đo ngoài	*Chiếc*	*1*		Độ mở (0 ÷ 100)mm
	Com pa đo trong	*Chiếc*	*1*		Độ mở ≤ 70mm
	Com pa vanh	*Chiếc*	*1*		Độ mở (0 ÷ 100)mm
	Ca líp trục	*Bộ*	*1*		Phạm vi kiểm tra ≤ 70mm
	Ca líp lỗ	*Bộ*	*1*		Phạm vi kiểm tra ≤ 70mm
	Ca líp côn	*Bộ*	*1*		Đủ bộ, đảm bảo đo được theo tiêu chuẩn cấp 2
	Êke	*Bộ*	*1*		Loại: 30°, 45°, 60°, 90°, 120°…
	Đồng hồ so đo ngoài	*Bộ*	*1*		Khoảng so (0 ÷ 10)mm Độ chính xác: ± 0,01mm
	Đồng hồ so đo lỗ	Bộ	*1*		Phạm vi đo: (30 ÷ 80)mm Độ chính xác: ± 0,01mm
	Mẫu so độ nhám	*Bộ*	*1*		Theo Tiêu chuẩn Việt Nam
	Khối D	*Bộ*	*1*		Loại thông dụng trên thị trường
	Căn lá	*Bộ*	*1*		Loại thông dụng trên thị trường
	Căn mẫu	*Bộ*	*1*		Độ chính xác cấp 2
19	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	3	Sử dụng để cắt và sửa phôi	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cưa tay	*Chiếc*	*1*		Kích thước (200 ÷ 300)mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Đục bằng	*Chiếc*	*1*		Chiều dài (150 ÷ 200)mm
	Đục nhọn	*Chiếc*	*1*		
	Dũa bán nguyệt	*Chiếc*	*1*		Loại thông dụng trên thị trường
	Dũa chữ nhật	*Chiếc*	*1*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*1*		
20	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Đảm bảo độ cứng để tạo dấu trên bề mặt chi tiết
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũi vạch	*Chiếc*	*1*		
	Đài vạch	*Chiếc*	*1*		
	Mũi chấm dấu	*Chiếc*	*1*		
21	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	3	Sử dụng để tháo lắp dao, đồ gá và phôi trong quá trình gia công	Loại thông dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ clê dẹt	*Bộ*	*1*		
	Bộ clê 6 cạnh chìm	*Bộ*	*1*		
	Tuốc nơ vít đóng 4 chấu	*Chiếc*	*1*		
	Tuốc nơ vít đóng dẹt	*Chiếc*	*1*		
	Búa mềm	*Chiếc*	*1*		Trọng lượng (0,3 ÷ 0,5)kg
	Búa nguội	*Chiếc*	*1*		Trọng lượng ≤ 1kg
22	Bộ đột số	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Đầy đủ đúng chủng loại, đảm bảo cứng vững
23	Bộ đột chữ	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Đầy đủ đúng chủng loại, đảm bảo cứng vững

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
24	Sổ tay vẽ kỹ thuật	Quyển	1	Sử dụng để tra cứu các ký hiệu, thông số khi gia công	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản
25	Sổ tay vật liệu cơ khí	Quyển	1		
26	Sổ tay dung sai	Quyển	1		
27	Sổ tay chế độ cắt gia công cơ khí	Quyển	1		

3.10. Phòng thực hành gia công trên máy CNC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	11	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi lument Kích thước phông chiếu (1800 x 1800)mm
3	Máy in	Bộ	1	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Máy in đen trắng, khổ A4. Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Máy tiện CNC	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn vận hành Sử dụng trong quá trình giảng dạy và thực hành gia công	Đường kính mâm cặp ≥ 200mm Công suất ≥ 7kW
5	Máy phay CNC	Chiếc	1		Công suất máy ≥ 8kW Ổ tích dao ≥ 10 dao Hành trình trục X/Y/Z ≥ (300 x 450 x 500)mm
6	Máy mài sửa dụng cụ cắt	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành mài sửa dao, dụng cụ cắt đúng góc độ	Công suất: (0,5 ÷ 2)kW Tốc độ ≤ 3600 (v/p) Đường kính đá (100 ÷ 200)mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
7	Đồ gá chuyên dùng cho máy phay CNC	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành gá lắp chi tiết trong quá trình gia công	Trang bị công nghệ phù hợp với máy
8	Bàn nguội	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành gia công tiện, phay sử dụng để đặt đồ gá	Loại thông dụng, có gắn ê tô đủ cho 18 sinh viên thực hành
9	Hệ thống khí nén	Hệ thống	1	Sử dụng cấp khí cho các máy CNC	Loại thông dụng
10	Tủ đựng dụng cụ, đồ gá	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành sắp xếp dụng cụ, đồ gá theo vị trí quy định	Loại thông dụng, có từng ngăn riêng biệt để chứa dụng cụ và đồ gá
11	Bộ dụng cụ tháo lắp	Bộ	1	Sử dụng để tháo lắp dao, đồ gá và phôi trong quá trình gia công	Loại thông dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ clê dẹt	*Bộ*	*1*		
	Bộ clê 6 cạnh chìm	*Bộ*	*1*		
	Tuốc nơ vít đóng 4 chấu	*Chiếc*	*1*		
	Tuốc nơ vít đóng dẹt	*Chiếc*	*1*		
12	Bộ dao phay	Bộ	1	Sử dụng để gia công trên máy phay CNC	Theo tiêu chuẩn nhà sản xuất (kèm theo máy)
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dao phay mặt đầu	*Chiếc*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Dao phay trụ	*Chiếc*	*1*		
	Dao phay ngón	*Chiếc*	*1*		
	Dao phay đĩa	*Chiếc*	*1*		
	Mũi khoan tâm	*Bộ*	*1*		
13	Bộ dao tiện	Bộ	1	Sử dụng để gia công trên máy tiện CNC	Theo tiêu chuẩn nhà sản xuất (kèm theo máy)
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dao vai	*Chiếc*	*1*		
	Dao đầu thẳng	*Chiếc*	*1*		
	Dao đầu cong	*Chiếc*	*1*		
	Dao cắt rãnh, cắt đứt	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện lỗ suốt	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện lỗ kín	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện lỗ bậc	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện ren ngoài	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện ren trong	*Chiếc*	*1*		
	Mũi khoan tâm	*Chiếc*	*1*		
14	Bộ dụng cụ so dao	Chiếc	1	Sử dụng để rà dao, so dao trước khi gia công	Dụng cụ so dao kèm theo máy, theo quy định của nhà sản xuất
15	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình đo kiểm chi tiết gia công tiện, phay	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Panme đo ngoài	*Bộ*	*1*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 25), (25 ÷ 50), (50 ÷ 75)mm Độ chính xác: ± 0,01mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Panme đo trong	*Bộ*	*1*		*Phạm vi đo: (25 ÷ 50), (50 ÷ 75)mm* *Độ chính xác: ± 0,01mm*
	Đồng hồ so đo ngoài	*Bộ*	*1*		*Khoảng so (0 ÷ 10)mm* *Độ chính xác: ± 0,01mm*
	Đồng hồ so đo lỗ	Bộ	*1*		*Phạm vi đo: (30 ÷ 80)mm* *Độ chính xác: ± 0,01mm*
	Bàn máp	*Chiếc*	*1*		*Kích thước ≥ (400 x 300)mm*
	Đài vạch	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng*
	Ca líp trục	*Bộ*	*1*		*Phạm vi kiểm tra ≤ 70mm*
	Ca líp lỗ	*Bộ*	*1*		*Phạm vi kiểm tra ≤ 70mm*
	Ca líp côn	*Bộ*	*1*		*Đủ bộ, đảm bảo đo được theo tiêu chuẩn cấp 2*
	Mẫu so độ nhám	*Bộ*	*1*		*Theo Tiêu chuẩn Việt Nam*
	Căn lá	*Bộ*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Căn mẫu	*Bộ*	*1*		*Độ chính xác cấp 2*
16	Phần mềm CAD/CAM	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy và thực hành thiết kế bản vẽ 2D và 3D, lập trình gia công CAM cho các chi tiết máy	Phần mềm thông dụng cài đặt được 11 máy tính, kết nối trực tiếp/gián tiếp với các máy CNC
17	Sổ tay chế độ cắt	Cuốn	1	Sử dụng để tra cứu các chế độ cắt	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản

3.11. Phòng thực hành hệ thống cơ điện tử

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy chiếu	Bộ	1	Phục vụ dạy các công việc tại phòng chức năng	Màn chiếu: ≥ 1800 x 1800mm Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
2	Máy vi tính	Bộ	10	Phục vụ giảng dạy và học tập các công việc tại phòng chức năng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Máy in	Bộ	1	Phục vụ in ấn cho tất cả các công việc tại phòng chức năng	Máy in đen trắng, khổ A4. Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Hệ thống mạng LAN, Wifi	Bộ	1	Phục vụ quá trình thực hành kết nối, điều khiển	Loại có tốc độ đường truyền ≥ 100.0 Mbps
5	Hệ thống cơ điện tử	Bộ	1	Phục vụ dạy và luyện tập thực hành phối hợp hệ thống tự động hóa - Điều khiển khí nén - Hiệu chỉnh Cảm biến - Lập trình và sử dụng PLC - Hiệu chỉnh một hệ sản xuất - Phát hiện lỗi hệ thống trong hệ sản xuất	Đầy đủ các thiết bị thành phần và hoạt động được
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Trạm cung cấp	*Bộ*	*1*		+ Điện áp nguồn: 1 pha 200 - 230VAC + Công suất: ≥ 0,1kW
	Trạm kiểm tra	*Bộ*	*1*		
	Trạm gia công	*Bộ*	*1*		
	Trạm tay gắp	*Bộ*	*1*		
	Trạm kho hàng	*Bộ*	*1*		
	Trạm phân loại	*Bộ*	*1*		+ Điện áp nguồn: 1 pha 200 - 230V AC + Công suất: ≥ 2kW

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Nguồn cấp khí nén	*Bộ*	*1*	*Phục vụ cung cấp khí nén cho các trạm*	*Công suất ≥ 0,34kW, ≥ 4 bar, bộ lọc khí và đồng hồ đo áp suất.*
6	Phụ kiện cho việc lắp ráp kết nối	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đầu nối ống nhanh	*Chiếc*	*1*	*Dùng để tháo lắp, kết nối nhanh các ống dẫn*	*Lắp được ống có đường kính ≥ 4mm*
	Cút nối chữ T	*Chiếc*	*1*	*Dùng để nối nhiều ống dẫn khí nén*	*Lắp được ống có đường kính ≥ 4mm*
	Ống dẫn khí	*Bộ*	*1*	*Dùng để dẫn khí nén đến các phần tử trên pa nen*	*Đường kính ≥ 4mm*
	Đầu chia khí nén	*Chiếc*	*1*	*Để chia khí nén cho các phần tử trên pa nen*	*7 cổng dẫn khí ra, đường kính ống dẫn khí ≥ 4mm*
	Dao cắt ống	*Chiếc*	*1*	*Dùng để cắt ống dẫn khí nén đến các phần tử trên pa nen*	*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
7	Tủ đựng tài liệu, phụ kiện, dụng cụ, học liệu	Bộ	1	Lưu tài liệu, giáo trình, học liệu	Kích thước tối thiểu: 900 x 600 x 1800mm (D x R x C)
8	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	9	Phục vụ lắp đặt các mô hình, hệ thống cơ điện tử	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tô vít hai cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Tô vít bốn cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	Kìm uốn	*Chiếc*	*1*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*1*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*1*		
9	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	9	Phục vụ kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	Chiếc	1		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	Chiếc	1		
	Đồng hồ vạn năng mét	Chiếc	1		
10	Bộ dụng cơ khí cầm tay	Bộ	9	*Phục vụ căn chỉnh hệ thống khi lắp đặt các mô hình, hệ thống cơ điện tử*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa cao su	*Chiếc*	*1*		
	Bộ Cờ lê	*Chiếc*	*1*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*1*		
	Bộ Lục giác	*Chiếc*	*1*		
	Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	Thước cặp	*Chiếc*	*1*		
	Thước ni vô	*Chiếc*	*1*		
11	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	18	*Để nhận biết và thao tác sử dụng trang bị bảo hộ lao động trong quá trình thực hành*	*Loại quần áo bảo hộ ngành điện thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*1*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*1*		
12	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	7	Thực tập lập trình PLC	Phù hợp với PLC điều khiển, có bản quyền của nhà sản xuất
13	Phần mềm thiết kế giao diện HMI	Bộ	7	Thực tập thiết kế giao diện HMI	Phù hợp với thiết bị, có bản quyền của nhà sản xuất

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

Phụ lục 8b
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGHỀ: CƠ ĐIỆN TỬ

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

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã nghề: 6520263

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2019

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 kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

3.3. Phòng ngoại ngữ

3.4. Phòng thực hành điện cơ bản

3.5. Phòng thực hành điện tử cơ bản

3.6. Phòng thực hành nguội lắp ráp

3.7. Phòng thực hành cảm biến đo lường

3.8. Phòng thực hành khí nén thủy lực

3.9. Phòng thực hành gia công trên máy vạn năng

3.10. Phòng thực hành gia công trên máy CNC

3.11. Phòng thực hành hệ thống cơ điện tử

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của nghề Cơ điện tử trình độ cao đẳng.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Cơ điện tử 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 nghề Cơ điện tử trình độ cao đẳng không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

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

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo nghề Cơ điện tử trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng thực hành máy vi tính

(3) Phòng ngoại ngữ

(4) Phòng thực hành điện cơ bản

(5) Phòng thực hành điện tử cơ bản

(6) Phòng thực hành nguội lắp ráp

(7) Phòng thực hành cảm biến đo lường

(8) Phòng thực hành khí nén thủy lực

(9) Phòng thực hành gia công trên máy vạn năng

(10) Phòng thực hành gia công trên máy CNC

(11) Phòng thực hành hệ thống cơ điện tử

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

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

(2) Phòng thực hành máy vi tính

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

bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(3) Phòng ngoại ngữ

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

(4) Phòng thực hành điện cơ bản

Phòng thực hành Điện cơ bản giúp sinh viên hệ thống lại phần lý thuyết bao gồm nguyên lý, cấu tạo của các thiết bị điện. Đồng thời sinh viên sẽ được hướng dẫn đo các đại lượng điện, lắp ráp, giải thích được các thông số kỹ thuật điện. Trong đó bao gồm các bài thực hành như đo các thiết bị, lắp ráp các mạch đèn chiếu sáng dân dụng, điều khiển động cơ một chiều, điều khiển động cơ 1 pha, 3 pha quay thuận, nghịch dùng nút bấm và khởi động từ, cách khởi động động cơ ba pha dùng bộ điều khiển lập trình PLC

(5) Phòng thực hành điện tử cơ bản

Phòng thực hành điện tử cơ bản là phòng thực hiện đào tạo các nội dung giúp người học: Nhận biết và phân loại được các loại linh kiện điện tử, hiểu chức năng, cấu trúc hoạt động các loại linh kiện điện tử IC số, vi điều khiển, phân tích, thiết kế được mạch điện tử theo yêu cầu.

Rèn luyện kỹ năng hàn được các mạch điện tử, thực hành đấu nối, hiệu chỉnh các mạch điện tử, lập trình, kết nối, điều khiển thiết bị ngoại vi với vi điều khiển, kiểm tra, khắc phục được các lỗi trong quá trình vận hành sử dụng mạch điện điện tử, thực hành lập trình giao tiếp I/O số, chuyển đổi ADC. Thực hành lập trình điều khiển led đơn, 7 thanh, ma trận, đọc bàn phím ma trận, màn hình LCD, thực hành lập trình kết hợp với các cảm biến quang, cảm biến nhiệt độ, cảm biến độ ẩm, cảm biến siêu âm. Thực hành lập trình điều khiển động cơ một chiều, động cơ bước, động cơ secvo, giao tiếp thiết bị ngoài vi chuẩn RS232, RS485, USB, RFID, bluetooth, wifi...

(6) Phòng thực hành nguội lắp ráp

Phòng thực hành nguội lắp ráp dùng để thực hiện các công việc như: sử dụng các dụng cụ cầm tay, phân tích sơ đồ động; sơ đồ lắp ráp hệ thống; lập quy trình

lắp ráp; chuẩn bị điều kiện lắp ráp; lắp các mối ghép ren; mối ghép then; trục với khớp nối trục; ổ trượt; ổ lăn; bộ truyền bánh răng; bộ truyền trục vít - bánh vít; bộ truyền vít - me đai ốc; bộ truyền đai; bộ truyền xích; kiểm tra, vận hành hệ thống truyền động.

Phòng thực hành nguội lắp ráp được trang bị các thiết bị như: máy tính, máy chiếu phục vụ giảng dạy và các thiết bị thực hành (như: máy mài, máy khoan bàn, bàn nguội, mô hình thực hành lắp ráp hệ thống truyền động cơ khí), các bộ dụng cụ (như: bộ dụng cụ vạch dấu, bộ dụng cụ đo cơ khí, bộ dụng cụ cơ khí cầm tay, bộ dụng cụ cắt, bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí) và học liệu phục vụ cho việc giảng dạy và học tập.

(7) Phòng thực hành cảm biến - đo lường

Phòng thực hành cảm biến - đo lường là phòng thực hiện đào tạo cấu tạo, nguyên lý hoạt động, thiết kế mạch điện sử dụng các loại cảm biến. Thực hành đấu nối điện, cắt dây, bóp đầu cốt, đánh số.

Thực hành lắp đặt, kết nối,vận hành các mạch điện ứng dụng sử dụng các loại cảm biến.Thực hành đo, hiệu chỉnh các cơ cấu đo lường nhiệt độ, áp suất, độ ẩm, lực tác động hòa thông gió.

(8) Phòng thực hành khí nén - thủy lực

Phòng thực hành khí nén - thủy lực là phòng học chuyên về nghiên cứu thiết kế các hệ thống khí nén - thủy lực giúp cho sinh viên tìm hiểu các phần tử khí nén và thủy lực, thiết kế các mạch khí nén thủy lực được ứng dụng trong hệ thống tự động hoá, các trạm sản xuất cơ điện tử và tối ưu hóa trong dây chuyền sản xuất.

(9) Phòng thực hành gia công trên máy vạn năng

Phòng thực hành gia công trên máy vạn năng dùng để thực hiện các công việc như: vận hành máy tiện, máy phay vạn năng; mài dao tiện, dao phay; tiện trụ ngắn; tiện trụ bậc; tiện rãnh, cắt đứt; tiện mặt đầu; khoan lỗ trên máy tiện; tiện lỗ suốt; tiện lỗ bậc, lỗ kín; tiện côn; phay mặt phẳng ngang, song song, vuông góc, nghiêng; phay mặt phẳng bậc; phay rãnh, cắt đứt.

Phòng thực hành gia công trên máy vạn năng được trang bị các thiết bị như: máy tính, máy chiếu phục vụ giảng dạy và các thiết bị thực hành (như: máy tiện vạn năng, máy phay vạn năng, các thiết bị đi kèm máy), các bộ dụng cụ (như: bộ dao tiện, bộ dao phay, bộ dụng cụ đo cơ khí, bộ dụng cụ cơ khí cầm tay, bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí) và học liệu phục vụ cho việc giảng dạy và học tập.

(10) Phòng thực hành gia công trên máy CNC

Phòng thực hành gia công trên máy CNC dùng để thực hiện các công việc như: thiết kế, gia công chi tiết trên phần mềm thiết kế, gia công; vận hành máy tiện CNC, phay CNC; lập trình gia công bằng các lệnh của máy; gia công trên máy tiện CNC; gia công trên máy phay CNC; bảo dưỡng máy, dụng cụ và thiết bị đo kiểm, xử lý sự cố trong quá trình gia công trên máy CNC.

Phòng thực hành gia công trên máy CNC được trang bị các thiết bị như: máy tính, máy chiếu phục vụ giảng dạy và các thiết bị thực hành (như: máy tiện CNC, máy phay CNC, các thiết bị đi kèm máy, hệ thống khí nén), các bộ dụng cụ (như: bộ dao tiện, bộ dao phay, bộ dụng cụ đo cơ khí, bộ dụng cụ so dao, bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí) và học liệu phục vụ cho việc giảng dạy và học tập.

Phòng thực hành gia công trên máy CNC cần đảm bảo các điều kiện an toàn điện, an toàn phòng chống cháy nổ theo quy định.

(11) Phòng thực hành hệ thống cơ điện tử

Phòng thực hành hệ thống cơ điện tử là phòng tự động hóa thực hiện đào tạo lắp ráp kết nối các trạm tạo thành hệ thống sản xuất cơ điện tử, thực hiện kiểm tra điều kiện an toàn, trạng thái sẵn sàng vận hành hệ thống, theo dõi giám sát thu thập dữ liệu quá trình hoạt động.

Huấn luyện các yêu cầu trong quy trình vận hành sản xuất, giải thích nguyên lý hoạt động của các cảm biến, thiết bị đo lường, cơ cấu chấp hành, các hoạt động của PLC, Robot công nghiệp và mạng truyền thông trong hệ thống sản xuất.

Xử lý sự cố, thực hiện bảo trì, nâng cấp thiết bị, đánh giá và hướng dẫn sử dụng thiết bị cơ điện tử sau khi nâng cấp.

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800mm.
3	Máy in	Bộ	1	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Máy in đen trắng, khổ A4. Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Dụng cụ vẽ	Bộ	19	Sử dụng để thực hành vẽ	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước thẳng	*Chiếc*	*1*		
	Thước cong	*Chiếc*	*1*		
	Com pa	*Chiếc*	*1*		
	Eke	*Chiếc*	*1*		
5	Mô hình mối ghép cơ khí	Bộ	3	Sử dụng để quan sát và thực hành vẽ và giới thiệu về cấu tạo của các mối ghép	Các mặt cắt được sơn màu phân biệt
6	Mô hình các trục, ổ trục và khớp nối	Bộ	3	Dùng để giới thiệu về cấu tạo của các trục, ổ trục và khớp nối	Thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt
	Mỗi bộ bao gồm				
	Trục	*Chiếc*	*1*		
	Ổ trượt	*Chiếc*	*1*		
	Ổ lăn	*Chiếc*	*1*		
	Khớp nối	*Bộ*	*1*		
7	Dụng cụ cứu thương	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình giảng dạy thực hành sơ, cấp cứu	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ kính	*Chiếc*	*1*		
	Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo; Bông băng, gạc, cồn sát trùng	*Bộ*	*1*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*1*		
8	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn thực tập phòng cháy, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị phòng cháy chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình chữa cháy	*Bình*	*1*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Chiếc*	*1*		
9	Bảo hộ lao động	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành tại Phòng thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Giầy da	*Đôi*	*1*		
	Mũ	*Chiếc*	*1*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Quần, áo bảo hộ	*Bộ*	*1*		

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
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 ứng dụng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows)
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800mm
3	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint); 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	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in đen trắng, khổ A4. Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

3.3. Phòng ngoại ngữ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
1	Bàn điều khiển	Chiếc	1	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	1		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	1		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	1	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800mm
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; có khả năng đọc được đĩa quang học

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.4. Phòng thực hành điện cơ bản

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500Ansi Lumens - Kích thước phông chiếu ≥ (1800 x 1800)mm
3	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	6	Sử dụng làm nguồn biến đổi điện áp cho các bài thực hành	Công suất ≥ 5kVA
4	Động cơ điện 1 pha	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp mạch điều khiển động cơ 1 pha	U = 220V, P ≥ 0,25kW
5	Động cơ điện 3 pha	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp mạch điều khiển động cơ 3 pha	$U_{vào}$ = 220/380V; P ≥ 0,75kW

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
6	Bộ thiết bị thực hành lắp đặt điện	Bộ	6	Nội dung thực hành với các thiết bị khí cụ điện: - Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các loại khí cụ điện. - Dùng để lắp mạch điều khiển động cơ tại 2 vị trí - Dùng để lắp mạch đảo chiều quay động cơ - Dùng để lắp mạch mở máy Y/Δ động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc qua điều khiển bằng rơle thời gian - Dùng để lắp mạch mở máy Y/Δ động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc qua điều khiển bằng tay - Dùng để lắp mạch điện khởi động kép điều khiển 2 nơi dùng bộ nút ấn	Thông số kỹ thuật cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ điện	Chiếc	1		Kích thước ≥ (1800 x 800 x 600)mm
	Công tắc tơ	*Bộ*	*2*		- Loại 220V - I đm: 12A - 02 tiếp điểm NO, 02 tiếp điểm NC
	Khởi động từ	*Bộ*	*1*		- Loại 220V - I đm: 12A - 02 tiếp điểm NO, 02 tiếp điểm NC. - Rơle nhiệt dải điều chỉnh dòng bảo vệ: 1 ~ 1.6A
	Rơle trung gian	*Bộ*	*2*		Loại 24V - Định mức tiếp điểm: 5A/250VAC hoặc 5A/30VDC. - 02 tiếp điểm NO, 02 tiếp điểm NC
	Rơle thời gian	*Bộ*	*1*		- Loại Rơ le thời gian on. - U cuộn hút: 1 pha 100 ~ 240VAC - Dải điều chỉnh thời gian: 0.05s - 300h

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Rơle điện áp	*Bộ*	*1*	- Dùng để lắp mạch điện khởi động kép điều khiển 1 nơi dùng bộ nút ấn có khống chế cuối hành trình - Dùng để lắp mạch điện khởi động kép điều khiển 2 nơi dùng bộ nút ấn có khống chế cuối hành trình Nội dung thực hành với thiết bị khả lập trình LOGO, PLC, biến tần - Dùng để lắp mạch điều khiển on_off động cơ - Dùng để lắp mạch điều khiển động cơ theo chu trình. - Dùng để lắp mạch điện điều khiển động cơ quay thuận nghịch. - Dùng để lắp mạch điện khởi động sao - tam giác	- Dải bảo vệ quá áp: -30% ~ 25% dải điện áp đầu vào - Dải bảo vệ thấp áp: -30% ~ 25% dải điện áp đầu vào - Cài đặt thời gian tác động: 0.1 ~ 30s
	Nút ấn	*Bộ*	*4*		- Dòng điện ≥ 5A
	Đèn báo	*Bộ*	*1*		- Dòng điện ≥ 5A
	Còi báo	*Bộ*	*1*		- Dòng điện ≥ 5A
	Đồng hồ đo điện áp AC	*Bộ*	*1*		- Dải điện áp đo: 0 ~ 500VAC
	Đồng hồ đo dòng điện AC	*Bộ*	*3*		- Dòng điện định mức: I ≥ 50A
	Đồng hồ đo tần số	*Bộ*	*1*		Dải tần số đo: 45 ~ 65Hz
	Đồng hồ đo cosφ	*Bộ*	*1*		- Đo cosφ 3 pha; Dải đo: 0.5 ~ 1
	Đồng hồ đo công suất	*Bộ*	*1*		- Loại đồng hồ đo công suất 1 pha, Dải công suất đo: 1kW
	Biến dòng TI	*Bộ*	*3*		Tỷ số biến dòng ≥ 50/5 (A)
	Rơle dòng điện	*Bộ*	*1*		- Loại 1 pha - Các cấp dòng điện đo: 0.1 ~ 1A AC/DC; 0.5 ~ 5A AC/DC; 0.8A ~ 8A AC/DC - Cài đặt thời gian tác động: 0.1 ~ 30s

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Bộ tải công suất điều chỉnh 0-2kW	*Bộ*	*1*	- Dùng để lắp mạch điều khiển hai động cơ chạy tuần tự - Dùng để lắp mạch điều khiển băng tải và hộp sản phẩm	- Công suất ≥ 2000W, điều chỉnh được nhiều cấp
	Công tắc chuyển mạch volt	*Bộ*	*1*		- Loại thông dụng
	Bộ nguồn một chiều	*Bộ*	*1*		- Nguồn cung cấp: 200~240VAC/50-60Hz - Nguồn đầu ra: 24VDC/6.5A - Công suất: ≥ 150W
	Bộ điều khiển logo	*Bộ*	*1*		- Số đầu vào/ra số: ≥ 8DI (DC)/4DO (Relay) - Số đầu vào tương tự: ≥ 4AI
	Bộ điều khiển PLC	*Bộ*	*1*		- Số đầu vào/ra số: ≥ 8DI (DC)/4DO (Relay) - Số đầu vào tương tự: ≥ 4AI
	Bộ điều khiển biến tần	*Bộ*	*1*		Nguồn cấp: 380V Công suất: ≥ 0,37kW
	Công tắc hành trình	*Bộ*	*2*		- Tần số tác động điện: 30 lần/phút - Tần số tác động cơ: 120 lần/phút - Dòng định mức: 6A/250VDC
	Nút ấn dừng khẩn	*Bộ*	*1*		- Dòng điện ≥ 10A

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Áp tô mát 3 pha	*Bộ*	*3*		- Số cực: 3 cực. - Dòng điện định mức: I ≥ 10A
	Áp tô mát 1 pha	*Bộ*	*1*		- Aptomat 1 pha 2 cực. - Dòng điện định mức: I ≥ 20A
	Phụ kiện thực hành	*Bộ*	*1*		Dây điện, ống luồn dây và các phụ kiện cần thiết cho lắp đặt
7	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	18	Sử dụng để lắp đặt các mô hình, hệ thống điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tô vít hai cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Tô vít bốn cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*1*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	Kìm uốn	*Chiếc*	*1*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*1*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*1*		
8	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	9	Sử dụng để kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Đồng hồ Ampe mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vôn mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Ôm mét	*Chiếc*	*1*		
9	Bộ dụng cơ khí cầm tay	Bộ	18	Sử dụng để căn chỉnh hệ thống khi lắp đặt các mô hình, hệ thống điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*1*		
	Búa cao su	*Chiếc*	*1*		
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*1*		
	Bộ cờ lê	*Chiếc*	*1*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*1*		
	Bộ lục giác	*Chiếc*	*1*		
	Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	Thước cặp	*Chiếc*	*1*		
	Thước ni vô	*Chiếc*	*1*		
	Căn lá	*Chiếc*	*1*		
10	Máy khoan cầm tay	Chiếc	3	Dùng khoan trên bảng gá lắp thiết bị điện	P ≥ 1,25kW Loại thông dụng trên thị trường
11	Máy mài cầm tay	Chiếc	3	Dùng thực hành lắp mạch điện	P ≥ 0,25kW Loại thông dụng trên thị trường

3.5. Phòng thực hành điện tử cơ bản

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy chiếu	Bộ	1	Dùng làm thiết bị phục vụ dạy các công việc tại phòng chức năng	Màn chiếu: ≥ 1800 x 1800mm Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
2	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng làm thiết bị phục vụ giảng dạy và học tập các công việc tại phòng chức năng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Máy in	Bộ	1	Dùng làm thiết bị phục vụ in ấn cho tất cả các công việc tại phòng chức năng	Máy in đen trắng, khổ A4. Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Hệ thống mạng LAN, Wifi	Bộ	1	Phục vụ quá trình thực hành kết nối, điều khiển	Loại có tốc độ đường truyền ≥ 100.0 Mbps
5	Bộ thực hành điện tử cơ bản	Bộ	3	Thực hành các chức năng như phát xung, hiển thị giá trị, kết nối linh kiện bán dẫn trong thực hành điện tử cơ bản	Khối nguồn đầu ra: Nguồn điều chỉnh được: 0 ~ ± 15V/tối thiểu 500mA Nguồn cố định: ≥ 3.3V Khối phát xung (A) Dải tần số: 1Hz ~ 100kHz (B) Biên độ Sóng hình sin, tam giác, vuông ra: tối thiểu 0 - 8 Vpp biến thiên Khối chuyển mạch tối thiểu 8 bit dữ liệu

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
					Khối thực hành Đi ốt Khối thực hành Transistor Khối thực hành Thyristor Khối biến trở VR = 1K, 10K Khối hiển thị Led 7 thanh
6	Bộ thực hành chuyển đổi tín hiệu	Bộ	3	Tìm hiểu nguyên lý, thực hành mạch chuyển đổi tín hiệu A/D, D/A, V/F, F/V	Điện áp ≥ 5V Dòng điện ≥ 100mA Dải điều chỉnh: 0V~ ±15V
7	Bộ thực hành cơ bản về mạch lôgic số	Bộ	3	Tìm hiểu nguyên lý và thực hành mạch AND/NAND, mạch OR/NOR, mạch XOR/XNOR, mạch JK FLIP-FLOP	Điện áp ≥ 5V Dòng điện ≥ 100mA Dải điều chỉnh: 0V~ ±15V
8	Bộ thực hành kỹ thuật xung	Bộ	3	Sử dụng để thực hành với 1 số mạch điện tử cơ bản như: mạch STABLE TRANSISTOR OSCILLATORS, mạch dao động đa hài dùng TRANSISTOR: đơn ổn, lưỡng ổn, bất ổn; mạch OPAMP MONOSTABLE – ASTABLE	Điện áp ≥ 5V Dòng điện ≥ 100mA Dải điều chỉnh: 0V~ ±15V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
9	Bộ thực hành vi điều khiển	Bộ	3	Sử dụng để Tìm hiểu về cấu trúc, chức năng, nguyên lý hoạt động của các họ vi điều khiển 8051: lập trình giao tiếp I/O số, timer, counter, ngắt, lập trình điều khiển led (đơn, thanh, ma trận) và giao tiếp thiết bị ngoại vi chuẩn RS232	- Số I/O: ≥ 16 cổng - Tần số hoạt động: ≤ 24MHz - Bộ nhớ RAM: ≥ 256bytes - Bộ nhớ Flash: ≥ 4K bytes - Timer/counter: ≥ 02 timer. - Đầu ra băm xung: ≥ 02. - Quét led đơn: ≥ 8 led - Quét led 7 thanh: ≥ 4 led. - Độ phân giải led ma trận: ≥ 8 x 8 - Bàn phím ma trận: Tối thiểu 4 x 4 phím. - Chức năng giao tiếp: RS232, mở rộng giao tiếp ngoại vi, giao tiếp với hiển thị LCD, GLCD - Bộ driver điều khiển động cơ 1 chiều, động cơ bước. - Giao tiếp RF, bluetooth, Wifi
10	Oscilloscope	Bộ	3	Phục vụ quá trình giảng dạy đo lường kiểm tra mạch	Số kênh ≥ 2 channel Chức năng: Hiện sóng; Phát tín hiệu 20-MHz Dải điều chỉnh thời gian: ≥ 5 ns/div to 50 s/div Chế độ triggle coupling: DC, AC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
					Chế độ Triger: Auto, normal, single, Force Kết nối: USB 2.0 (host and device)
11	Máy hàn thiếc	Bộ	18	Phục vụ quá trình giảng dạy hàn và tháo linh kiện điện tử	Công suất ≥ 50W Nhiệt độ điều chỉnh: 200°C ÷ 480°C
12	Máy khò	Bộ	9	Phục vụ quá trình giảng dạy tháo linh kiện điện tử	Công suất ≥ 0.50kW Nhiệt độ điều chỉnh: 50°C ÷ 400°C
13	Ống hút thiếc		9	Phục vụ quá trình giảng dạy tháo linh kiện điện tử	Loại thông dụng trên thị trường
14	Bộ kính lúp để bàn kèm đèn chiếu sáng	Bộ	6	Phục vụ quá trình giảng dạy hàn, tháo linh kiện điện tử	+ Công suất đèn ≥ 40W + Độ phóng đại: 20
15	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	3	Phục vụ lắp đặt các mô hình, hệ thống cơ điện tử	Loại thông dụng trên thị trường
	Tô vít hai cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Tô vít bốn cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*1*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	Kìm uốn	*Chiếc*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*1*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*1*		
16	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	3	Phục vụ kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Ampe mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ cốt phi mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vạn năng mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vôn mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Oát mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Ôm mét	*Chiếc*	*1*		
17	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	18	Để nhận biết và thao tác sử dụng trang bị bảo hộ lao động	Loại quần áo bảo hộ ngành điện thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*1*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*1*		
18	Phần mềm nạp Vi Điều Khiển	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	Có bản quyền; cài được cho tối thiểu 18 máy
19	Phần mềm Proteus	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	Có bản quyền; cài được cho tối thiểu 18 máy
20	Phần mềm Autium	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	Có bản quyền; cài được cho tối thiểu 18 máy

3.6. Phòng thực hành nguội lắp ráp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		Cường độ sáng ≥ 2500Ansi lument Kích thước phông chiếu (1800 x 1800)mm
3	Máy khoan bàn	Chiếc	2	Sử dụng để hướng dẫn thực hành	Đường kính mũi khoan ≤ 20mm
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn mài mũi khoan, chấm dấu, vạch dấu…	Đường kính đá ≥ 200mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
6	Ê tô máy khoan	Chiếc	2	Sử dụng để gá kẹp phôi trên máy khoan	Độ mở ≤ 150mm
7	Áo côn	Bộ	2	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Loại côn mooc số 2, 3, 4, 5, 6
8	Bầu kẹp mũi khoan, khoét, doa	Bộ	2	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành trên máy	Đảm bảo đúng chủng loại theo máy khoan
9	Bàn nguội	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành nguội	Được lắp ê tô, lưới chắn phoi; đảm bảo cho 18 vị trí làm việc Có tủ nhiều ngăn chưa dụng cụ
10	Chi tiết cơ khí điển hình	Bộ	6		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khối trụ	*Bộ*	*06*	*Để sinh viên thực hành đo*	*Chi tiết trục có kích thước L = 100mm; ∅ = 10 ÷ 20mm với cấp chính xác và độ nhám khác nhau*
	Chi tiết ống	*Bộ*	*06*	*Để sinh viên thực hành đo*	*Chi tiết ống có kích thước L = 100mm; ∅ = 10 ÷ 20mm với cấp chính xác và độ nhám khác nhau*
11	Tủ để dụng cụ	Chiếc	2	Sử dụng để chứa dụng cụ đo, kiểm tra, tài liệu học tập	Có các ngăn phù hợp chứa các tài liệu, thiết bị và dụng cụ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
12	Mô hình thực hành lắp ráp hệ thống truyền động cơ khí	Bộ	3	Sử dụng để hướng dẫn thực hành tháo lắp	Gồm các mối ghép ren, then, trục với khớp nối trục, ổ trượt, ổ lăn, các bộ truyền bánh răng, trục vít - bánh vít, vít me - đai ốc, đai, xích
13	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	3	Sử dụng để thực hành vạch dấu và kiểm tra chi tiết	Đảm bảo độ cứng để tạo dấu trên bề mặt chi tiết
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũi vạch	*Chiếc*	*1*		
	Đài vạch	*Chiếc*	*1*		
	Mũi chấm dấu	*Chiếc*	*1*		
	Bộ đột số	*Bộ*	*1*		
	Bộ đột chữ	*Bộ*	*1*		
14	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	3	Sử dụng để hướng dẫn thực hành đo	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn máp	*Chiếc*	*1*		Kích thước ≥ 400 x 300mm
	Đài vạch	*Chiếc*	*1*		Loại thông dụng
	Thước cặp cơ	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 300)mm Độ chính xác: ≤ 0,1mm
	Thước cặp hiển thị số	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 300)mm Độ chính xác: 0,01mm
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*1*		Góc đo lớn nhất 360°
	Thước lá	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 500)mm
	Thước đo chiều sâu	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 150)mm Độ chính xác: ± 0,05mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Thước đo cao	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 450)mm Dung sai: ± 0,05mm
	Panme đo ngoài	*Bộ*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 25), (25 ÷ 50), (50 ÷ 75)mm Độ chính xác: ± 0,01mm
	Panme đo trong	*Bộ*	*1*		Phạm vi đo: (25 ÷ 50), (50 ÷ 75)mm Độ chính xác: ± 0,01mm
	Com pa đo ngoài	*Chiếc*	*1*		Độ mở (0 ÷ 100)mm
	Com pa đo trong	*Chiếc*	*1*		Độ mở ≤ 70mm
	Com pa vanh	*Chiếc*	*1*		Độ mở (0 ÷ 100)mm
	Calíp trục	*Bộ*	*1*		Phạm vi kiểm tra ≤ 70mm
	Calíp lỗ	*Bộ*	*1*		
	Ca líp côn	*Bộ*	*1*		Đủ bộ, đảm bảo đo được theo tiêu chuẩn cấp 2
	Êke	*Bộ*	*1*		Loại: 30°, 45°, 60°, 90°, 120°...
	Đồng hồ so đo ngoài	*Bộ*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 10)mm Độ chính xác: 0,01mm
	Đồng hồ so đo lỗ	*Bộ*	*1*		Phạm vi đo: (30 ÷ 80)mm Độ chính xác: 0,01mm
	Mẫu so độ nhám	*Bộ*	*1*		Theo Tiêu chuẩn Việt Nam
	Căn mẫu	*Bộ*	*1*		Độ chính xác cấp 2
15	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	3	Sử dụng để hướng dẫn thực hành nguội	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cưa tay	*Chiếc*	*1*		Kích thước: 200 ÷ 300mm
	Đục bằng	*Chiếc*	*1*		Chiều dài: 150 ÷ 200mm
	Đục nhọn	*Bộ*	*1*		
	Dũa bán nguyệt	*Chiếc*	*1*		Loại thông dụng trên thị trường
	Dũa chữ nhật	*Chiếc*	*1*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*1*		
	Dũa bẹp	*Chiếc*	*1*		
	Dũa tròn	*Chiếc*	*1*		
16	Bộ dụng cụ cắt	Bộ	3		
	Mỗi bộ bao gồm:			Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	
	Mũi khoan	*Chiếc*	*1*		Kích thước: 1 ÷ 20mm
	Mũi khoét	*Chiếc*	*1*		Theo bộ tiêu chuẩn trên thị trường
	Mũi vát mép	*Chiếc*	*1*		
	Mũi doa	*Chiếc*	*1*		
17	Bộ gia công ren	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	
	Mỗi bộ gồm có:				
	Ta rô ren trong	*Bộ*	*1*		Kích thước gia công từ M3 ÷ M14
	Tay quay ra rô	*Chiếc*	*1*		Kích thước lắp chuôi từ M3 ÷ M14
	Ta rô ren ngoài (bàn ren)	*Chiếc*	*1*		Kích thước gia công từ M3 ÷ M14
	Tay quay bàn ren	*Chiếc*	*1*		Kích thước lắp bàn ren từ M3 ÷ M14

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
18	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	3	Sử dụng để thực hành bảo dưỡng và sửa chữa	Loại thông dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Vam	*Bộ*	*1*		
	Bộ clê dẹt	*Bộ*	*1*		
	Bộ clê 6 cạnh chìm	*Bộ*	*1*		
	Tuốc nơ vít đóng 4 chấu	*Chiếc*	*1*		
	Tuốc nơ vít đóng dẹt	*Chiếc*	*1*		
	Kìm bằng	*Chiếc*	*1*		
	Kìm tháo phanh trong	*Chiếc*	*1*		
	Kìm tháo phanh ngoài	*Chiếc*	*1*		
	Búa mềm	*Chiếc*	*1*		Trọng lượng (0,3 ÷ 0,5)kg
	Búa nguội	*Chiếc*	*1*		Trọng lượng ≤ 1kg
19	Sổ tay vẽ kỹ thuật	Quyển	1	Sử dụng để tra cứu các ký hiệu, thông số khi gia công	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản
20	Sổ tay vật liệu cơ khí	Quyển	1		
21	Sổ tay dung sai	Quyển	1		

3.7. Phòng thực hành cảm biến đo lường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy chiếu	Bộ	1	Dùng làm thiết bị phục vụ dạy các công việc tại phòng chức năng	Màn chiếu: ≥ 1800 x 1800mm Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
2	Máy vi tính	Bộ	7	Dùng làm thiết bị phục vụ giảng dạy và học tập các công việc tại phòng chức năng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Máy in	Bộ	1	Dùng làm thiết bị phục vụ in ấn cho tất cả các công việc tại phòng chức năng	Máy in đen trắng, khổ A4. Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Hệ thống mạng LAN, Wifi	Bộ	1	Phục vụ quá trình thực hành kết nối, điều khiển.	Loại có tốc độ đường truyền ≥ 100.0 Mbps
5	Bàn thực hành điện Cảm biến	Bộ	6	Dùng để gá hoặc lắp đặt cảm biến và thiết bị đo lường	Được thiết kế các khung gá lắp để linh hoạt trong quá trình sử dụng
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn một chiều	*Chiếc*	*1*	*Dùng để cung cấp nguồn điện cho cảm biến và các cơ cấu đo lường*	*+ Điện áp đầu vào: 200-240VAC/50Hz* *+ Điện áp đầu ra: 24V/4.2A* *+ Đồng hồ đo điện áp 0- 30VDC*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cảm điện cảm	*Chiếc*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến điện cảm*	*+ Nguồn cấp cảm biến ≥ 5V* *+ Khoảng cách phát hiện ≥ 2mm* *+ Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN open collector*
	Cảm biến điện dung	*Chiếc*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến điện dung*	*+ Nguồn cấp ≥ 5V* *+ Khoảng cách phát hiện: điều chỉnh được 3~25mm* *+ Kiểu đầu ra: PNP*
	Cảm biến quang (loại phản xạ - khuyếch tán)	*Chiếc*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến quang (loại phản xạ - khuyếch tán)*	*+ Nguồn cấp cảm biến ≥ 5V* *+ Khoảng cách phát hiện: (1 ÷ 200)mm* *+ Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN open collector*
	Cảm biến quang (loại thu- phát)	*Chiếc*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến quang (loại thu - phát)*	*+ Nguồn cấp cảm biến: ≥ 5V* *+ Khoảng cách phát hiện: 5m* *+ Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN open collector*
	Cảm biến quang (cáp quang)	*Chiếc*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến quang (cáp quang)*	*+ Nguồn cấp cảm biến: 12~24VDC* *+ Khoảng cách phát hiện: 7.5 cm* *+ Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN open collector*
	Cảm biến hồng ngoại	*Chiếc*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến hồng ngoại*	*+ Nguồn cấp cảm biến ≥ 5V* *+ Tiếp điểm đầu ra: NO hoặc NC, 100mA/50VDC (tải trở)*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cảm biến tốc độ	*Chiếc*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến tốc độ*	*+ Nguồn cấp ≥ 5V* *+ Độ phân dải: 1000 xung/vòng* *+ Đầu ra cảm biến: 0 ~ 10VDC/4 ~ 20mA*
	Bộ đo và hiển thị giá trị cảm biến tốc độ	*Bộ*	*1*	*Dùng để kiểm tra, hiển thị, cài đặt giá trị*	*+ 04 nút nhấn cài đặt* *+ Kiểu hiển thị: Led 7 thanh* *+ Giá trị hiển thị: tốc độ động cơ (rpm)* *+ Tín hiệu đầu vào: xung Encoder, xung cảm biến quang, điện áp phát tốc* *+ Cổng truyền thông: RS232*
	Cảm biến nhiệt độ	*Chiếc*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến nhiệt độ*	*- Bình dạng ống tròn, làm bằng mika chịu nhiệt dầy 10mm* *+ Thể tích 2.6 lít* *+ Đường kính bình: 150mm* *+ Kiểu gia nhiệt: 2 chiều nóng, lạnh* *+ Cảm biến nhiệt độ: PT100, dải đo: 0~400 độ C*
	Bộ hiển thị - điều khiển nhiệt độ	*Bộ*	*1*	*Dùng để kiểm tra, hiển thị, cài đặt giá trị nhiệt độ*	*+ Điện áp ≥ 5 VDC;* *+ Dòng điện tiêu thụ ≥ 100 mA.* *+ Có màn hình Led hoặc LCD hiển thị.* *+ Kiểu điều khiển: On/Off, P, PI, PD, PID*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Bộ gia nhiệt	*Bộ*	*1*	*Dùng để gia nhiệt cung cấp tín hiệu cho cảm biến áp suất*	*+ Công suất bộ gia nhiệt ≥ 0.4kW* *+ Dải điều chỉnh nhiệt độ: (0 ÷ 100) độ C*
	Cảm biến áp suất	*Bộ*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến áp suất*	*+ Nguồn cấp cảm biến ≥ 5V* *+ Dải đo áp suất: 0 ~ 100kPa* *+ Dải áp suất cài đặt và hiển thị: -5~110kPa* *+ Đầu ra cảm biến: PNP hoặc NPN open collector* *+ Thiết bị tạo áp suất thí nghiệm*
	Bộ điều áp	*Bộ*	*1*	*Dùng để hiển thị, cài đặt giá trị áp suất*	*+ Điện áp ≥ 5 VDC;* *+ Tín hiều vào điều khiển 0 đến 10VDC* *+ Tín hiệu ra Analog 0 đến 5VDC hoặc 0 đến 20mA*
	Máy nén khí	*Bộ*	*1*	*Dùng tạo áp suất khí phục vụ dạy cảm biến áp suất*	*+ Điện áp: 220V* *+ Công suất ≥ 0.3kW*
	Cảm biến siêu âm	*Bộ*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến siêu âm*	*+ Điện áp ≥ 5 VDC* *+ Khoảng cách phát hiện: 100 ~ 1000mm* *+ Đầu ra cảm biến: 0 ~ 10VDC/4 ~ 20mA*
	Bộ đo và hiển thị giá trị cảm biến siêu âm	*Bộ*	*1*	*Dùng để hiển thị, cài đặt giá trị khoảng cách*	*+ Điện áp ≥ 5V* *+ Dòng điện ≥ 100mA* *+ Có hệ thống hiệu chỉnh tăng giảm giá trị.*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cảm biến lực	*Chiếc*	*1*	*Giảng dạy cấu tạo, chức năng, nguyên lý làm việc và thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến lực*	*+ Điện áp ≥ 5 VDC;* *+ Dòng điện tiêu thụ ≥ 30mA*
	Bộ chuyển đổi tín hiệu cảm biến lực	*Bộ*	*1*	*Dùng để đo, hiển thị, cài đặt giá trị lực*	*+ Điện áp ≥ 5 VDC;* *+ Dòng điện tiêu thụ ≥ 100mA.* *+ Có màn hình Led hoặc LCD hiển thị.* *+ Độ chính xác đến phần nghìn*
	Cảm biến lưu lượng	*Bộ*	*1*	*Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến lưu lượng*	*+ Nguồn cấp ≥ 5V* *+ Dải đo: 1.5~12 lít/phút* *+ Đầu ra cảm biến: 0 ~ 10VDC.*
	Bình chứa nước	*Bộ*	*1*	*Dùng để chứa nước luân hồi khi sử dụng đo áp suất*	*+ Bình dạng ống tròn, làm bằng mika chịu nhiệt dầy 10mm* *+ Thể tích 2.6 lít* *+ Đường kính bình: 150mm*
	Máy bơm nước mini	*Bộ*	*1*	*Dùng để tạo tốc độ dòng chảy cho cảm biến lưu lượng*	*+ Lưu lượng ≥ 2 lít/phút* *+ Công suất ≥ 0.1KW*
	Bộ điều khiển PLC	*Chiếc*	*1*	*Phục vụ quá trình giảng dạy*	*+ Tối thiểu 14DI/10DO* *+ Tối thiểu 2 AI* *+ Truyền thông Ethernet*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
6	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	6	Phục vụ lắp đặt các mô hình, hệ thống cơ điện tử	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tô vít hai cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Tô vít bốn cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*1*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	Kìm uốn	*Chiếc*	*1*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*1*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*1*		
7	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	6	Phục vụ kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Ampe mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ cốt phi mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vạn năng mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vôn mét	*Chiếc*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Đồng hồ Oát mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Ôm mét	*Chiếc*	*1*		
8	Bộ dụng cơ khí cầm tay	Bộ	6	*Phục vụ căn chỉnh hệ thống khi lắp đặt các mô hình, hệ thống cơ điện tử*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*1*		
	Dũa vuông	*Chiếc*	*1*		
	Bộ Cờ lê	*Chiếc*	*1*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*1*		
	Bộ Lục giác	*Chiếc*	*1*		
	Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	Thước cặp	*Chiếc*	*1*		
	Thước ni vô	*Chiếc*	*1*		
9	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	18	Để nhận biết và thao tác sử dụng trang bị bảo hộ lao động trong quá trình thực hành	Loại quần áo bảo hộ nghành điện thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*1*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*1*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*1*		
10	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	7	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	Có bản quyền

3.8. Phòng thực hành khí nén thủy lực

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	11	Sử dụng để trình chiếu bài giảng và trong quá trình thực hành khí nén - thủy lực	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi Lumens Kích thước phông chiếu ≥ (1800 x 1800)mm
3	Bộ thực hành lắp đặt khí nén	Bộ	5	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo và nguyên lý hoạt động các phần tử khí nén trong thực tế	Bộ thực hành được thiết kế thành các module rời.
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn chuyên dụng cho thực hành khí nén 2 mặt làm việc	*Bộ*	*1*		*Kích thước ≥ (1291 x 805 x 1724)mm*
	Lọc khí	*Bộ*	*1*		*Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm*
	Xy lanh hành trình tác động kép	*Bộ*	*1*		*Hành trình của pít tông ≥ 100mm* *Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm*
	Van điều khiển 3/2	*Bộ*	*2*		*Cổng dẫn khí ≥ 4mm, điều khiển bằng tay và con lăn*
	Van điều khiển 4/2	*Bộ*	*2*		*Cổng dẫn khí ≥ 4mm, điều khiển bằng tay và con lăn*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Van đảo chiều 5/2	*Bộ*	*1*		*Cổng dẫn khí ≥ 4mm; điều khiển 1 phía bằng khí nén*
	Van đảo chiều 5/2	*Bộ*	*1*		*Cổng dẫn khí ≥ 4mm; điều khiển 2 phía bằng khí nén*
	Động cơ khí nén	*Bộ*	*1*		*Áp suất khí ≥ 7bar*
	Đồng hồ đo áp suất khí nén	*Bộ*	*1*		*Giải áp làm việc 0 ÷ 1Mpa Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm*
	Van đảo chiều	*Bộ*	*1*		*Lưu lượng ≥ 0,5 lít/phút*
	Van tiết lưu 1 chiều	*Bộ*	*1*		*Lưu lượng ≥ 0,5 lít/phút Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm*
	Van logic	*Bộ*	*1*		*Lưu lượng ≥ 0,3 lít/phút*
	Van xả nhanh	*Bộ*	*1*		*Cổng dẫn khí có đường kính ≥ 4mm*
	Van an toàn	*Bộ*	*1*		*Cổng dẫn khí có đường kính ≥ 4mm*
	Van điều áp	*Bộ*	*1*		*Có đồng hồ hiển thị áp suất Điều chỉnh bằng tay*
4	Bộ thực hành lắp đặt điện - khí nén	Bộ	5		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn chuyên dụng cho thực hành khí nén 2 mặt làm việc	*Bộ*	*1*		*Kích thước ≥ (1291 x 805 x 1724)mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Xi lanh khí	*Bộ*	*3*		*Hành trình của pít tông ≥ 100mm* *Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm*
	Công tắc điện khí nén	*Bộ*	*3*		*I ≥ 10A*
	Van điện từ khí nén 5/3	*Bộ*	*2*		*U ≥ 24 VDC, Loại tác động kép*
	Van điện từ khí nén 5/2	*Bộ*	*5*		*U ≥ 24 VDC, Loại tác động kép*
	Van điện từ khí nén 3/2	*Bộ*	*3*		*U ≥ 24 VDC, Loại tác động đơn*
	Van điện từ khí nén 2/2				*U ≥ 24 VDC, Loại tác động đơn*
	Nút ấn	*Bộ*	*2*		*U ≥ 24 VDC* *I ≥ 10A*
	Công tắc hành trình điện	*Bộ*	*2*		*I ≥ 10A*
	Cảm biến từ	*Bộ*	*2*		*Ura = 5V, I ≤ 300mA*
	Hệ thống ống nối khí	*Bộ*	*1*		*Loại thông dụng*
	Rơ le trung gian	*Bộ*	*2*		*U ≥ 24 VDC* *I ≥ 5A*
	Rơ le thời gian	*Bộ*	*1*		*U ≥ 24 VDC* *I ≥ 5A*
5	Bộ thực hành lắp đặt thủy lực	Bộ	5		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn chuyên dụng cho thực hành thủy lực 2 mặt làm việc	*Bộ*	*1*		*Kích thước ≥ (1291 x 805 x 1724)mm*
	Đồng hồ áp suất	*Bộ*	*3*		*- Đồng hồ hiển thị áp max: 10Mpa*
	Van tiết lưu	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 30l/P* *- Kiểu tác động: bằng tay*
	Van tiết lưu một chiều	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc tối đa: 31.5Mpa* *- Lưu lượng tối đa: 40 (L/min)*
	Van khóa (ngắt)	*Bộ*	*1*		*- Van ngắt được lắp đầu nối nhanh ở 2 đầu.* *- Áp suất làm việc max 35Mpa* *- Đầu nối nhanh Rc 1/4*
	Van một chiều, áp suất mở 0.4bar	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 16l/p* *- Áp suất mở 0.04Mpa*
	Van một chiều, áp suất mở 5bar	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 16l/p* *- Áp suất mở 5bar*
	Đầu nối chữ T	*Bộ*	*7*		*- Áp suất làm việc: 25bar*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Van an toàn	*Bộ*	*3*		*- Lưu lượng max: 16l/p* *- Dải điều chỉnh áp suất: 7-21Mpa*
	Van an toàn tác động pilot	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng max: 100l/p*
	Van điều áp	*Bộ*	*1*		*- Dải điều chỉnh áp suất: 7-21Mpa* *- Lưu lượng max 35l/p* *- Điều chỉnh bằng tay.*
	Van điều khiển lưu lượng 2 chiều	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 31.5Mpa* *- Lưu lượng: 40l/p* *- Kiểu tác động: bằng tay*
	Van một chiều, phụ trợ thủy lực	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 40l/p*
	Xy lanh tác động kép	Bộ	1		*- Xilanh hành trình kép:* *- Đường kính thân: 32mm* *- Đường kính trục: 14mm* *- Hành trình: 200mm*
	Động cơ thủy lực	Bộ	1		*- Tốc độ max: 630 v/p* *- Tốc độ min: 30 v/p* *- Momen xoắn cực đại: 40 Nm* *- Công suất đầu ra max: 2.4kW* *- Lưu lượng dầu max: 20l/p* *- Áp suất khởi động max: 4bar*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Bộ phân phối thủy lực (P1, P2, T)	Bộ	1		*- Số nhánh chia: 06*
	Bộ phân phối áp suất dầu thủy lực	Bộ	1		*- Số nhánh chia: 06* *- Đồng hồ hiển thị áp max: 10Mpa*
	Bình tích áp	Bộ	1		*+ Áp lực max 25Mpa* *+ Lưu lượng max 35l/p*
	Bộ gia tải	Bộ	1		*- Khối lượng: 9kg* *- Phía đầu quả tải có hàn móc treo.*
	Van 4/2 tác động tay	Bộ	1		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Kiểu tác động: bằng tay*
	Van 4/3 tác động tay, vị trí giữa tuần hoàn	Bộ	1		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Kiểu tác động: bằng tay*
	Đồng hồ bấm giây	Bộ	1		*- Màn hình 7 số* *- Độ chính xác: 1/100s và chịu nước*
	Cảm biến lưu lượng	Bộ	1		*- Nguồn điện: 24VDC* *- Độ phân giải tối thiểu: 100 Xung/1 vòng* *- Pha ngõ ra: 3 Pha A, B, Z (Line driver: Pha A, A, B, B, Z, Z)*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Module đồng hồ đo tốc độ	Bộ	1		*- Đồng hồ đo tốc độ:* *+ Nguồn cấp 100-240VAC, 50/60Hz* *+ Nguồn cho cảm biến ngoài: 12VDC ±10%, 80mA* *+ Chu kỳ hiển thị 0.05/0.5/1/2/4/8 giây*
	Cảm biến áp suất	*Bộ*	*2*		*- Đầu nối nhanh Rc ¼* *- Công tắc áp suất:* *+ Áp suất làm việc max: 410bar* *+ Dải điều chỉnh: 50 - 350bar*
	Ống thủy lực dài 600mm	*Bộ*	*12*		*- Chiều dài 600mm* *- Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nối nhanh Rc 1/4*
	Bộ nguồn thủy lực	*Bộ*	*1*		*- Động cơ bơm AC 220; 1.5kW* *- Loại bơm bánh răng* *- Lưu lượng: 4l/p* *- Áp suất làm việc: 5 ~ 60kgf/cm^2* *- Thùng chứa: 11l*
	Ống thủy lực	*Bộ*	*4*		*- Chiều dài ≥ 1000mm* *- Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nối nhanh Rc 1/4*
	Dụng cụ xả áp dư	*Bộ*	*1*		*+ Xả áp suất thừa* *+ Tác động bằng tay*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
6	Bộ thực hành lắp đặt điện thủy lực	Bộ	5	Sử dụng để tìm hiểu nguyên lý vật lý của thủy lực, đặc điểm về áp suất và lưu lượng thủy lực, giảm áp trên đường ống thủy lực - Sử dụng để tìm hiểu chức năng, cách sử dụng của các loại van điện thủy lực và các phần tử khác. - Sử dụng để điều khiển hệ thống thủy lực cơ bản - Sử dụng để thực hành với các van điều khiển lưu lượng - Sử dụng để thực hành điều khiển động cơ thủy lực - Sử dụng để thực hành điều khiển xi lanh thủy lực	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn chuyên dụng cho thực hành thủy lực 2 mặt làm việc	Bộ	1		*- Kích thước ≥ (1291 x 805 x 1724)mm*
	Module rơ le thời gian ON	*Bộ*	*1*		*- Điện áp cuộn hút: 24VDC* *- Thời gian trễ: 0.05 đến 12s*
	Module đèn báo, còi báo	*Bộ*	*1*		*- Đèn pilot và 1 chuông* *- Nguồn cung cấp: 24VDC*
	Module nút dừng khẩn cấp	*Bộ*	*1*		*Dòng điện ≥ 5A*
	Module lắp đặt nút ấn	*Bộ*	*1*		*- Nguồn cấp: 24VDC* *- 3 nút bấm đầu vào trong đó 1 nút bấm tự giữ* *- Dòng tải tối đa qua tiếp điểm: 1A*
	Module nguồn một chiều	*Bộ*	*1*		*- Điện áp vào: 100 - 240 VAC* *- Điện áp đầu ra: 24VDC/4.2A* *- Công suất 100W*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Module lắp đặt rơle trung gian	*Bộ*	*4*	- Sử dụng để thực hành thiết kế các mạch điện thủy lực ứng dụng - Sử dụng để lắp đặt và vận hành các mạch điều khiển thủy lực nâng cao	*- Điện áp cuộn hút: 24VDC* *- 3 rơle mỗi rơ le có 2 cặp tiếp điểm.*
	Van điều áp	*Bộ*	*1*		*- Dải điều chỉnh áp suất: 7-21Mpa* *- Lưu lượng max 35l/p* *- Điều chỉnh bằng tay.*
	Van an toàn	*Bộ*	*4*		*- Lưu lượng max: 16l/p* *- Dải điều chỉnh áp suất: 7-21Mpa*
	Van an toàn tác động pilot	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng max: 100l/p*
	Động cơ thủy lực	*Bộ*	*1*		*- Tốc độ max: 630 v/p* *- Tốc độ min: 30 v/p* *- Công suất đầu ra max: 2.4kW* *- Lưu lượng dầu max: 20l/p*
	Van điện từ 4/2 cuộn hút đơn	*Bộ*	*2*		*- Nguồn cuộn hút: 24VDC* *- Áp suất làm việc max: 35Mpa* *- Lưu lượng max: 100l/p*
	Van một chiều, phụ trợ thủy lực	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 40l/p*
	Cảm biến tiệm cận kiểu từ tính	*Bộ*	*1*		*- Khoảng cách phát hiện: 8mm ± 10%* *- Nguồn cấp: 12 - 24 VDC* *- Đầu ra điều khiển: PNP, NO*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cảm biến tiệm cận kiểu quang học	*Bộ*	*1*		*- Nguồn cấp: 10 - 30 VDC* *- Khoảng cách phát hiện: 100mm* *- Đầu ra điều khiển: PNP*
	Cảm biến tiệm cận kiểu điện dung	*Bộ*	*1*		*- Nguồn cấp: 12 - 24 VDC* *- Khoảng cách phát hiện: 8mm ± 10%* *- Đầu ra điều khiển: PNP, NO*
	Đồng hồ áp suất	*Bộ*	*4*		*- Đồng hồ hiển thị áp max: 10Mpa*
	Công tắc hành trình điện, tác động trái	*Bộ*	*2*		*- Tần số hoạt động: Cơ 240 lần/phút, Điện 20 lần/phút* *- Tiếp điểm đầu ra: 15A, 250VAC* *- Loại tiếp điểm: NO hoặc NC*
	Công tắc hành trình điện, tác động phải	*Bộ*	*2*		*- Tần số hoạt động: Cơ 240 lần/phút, Điện 20 lần/phút* *- Tiếp điểm đầu ra: 15A, 250VAC* *- Loại tiếp điểm: NO hoặc NC*
	Đầu nối chữ T	*Bộ*	*12*		*- Áp suất làm việc: 25bar*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cảm biến áp suất	*Bộ*	*1*		*- Đầu nối nhanh Rc ¼* *- Công tắc áp suất:* *+ Áp suất làm việc max: 410bar* *+ Dải điều chỉnh: 50 - 350bar*
	Xy lanh tác động kép	*Bộ*	*2*		*- Xilanh hành trình kép:* *- Đường kính thân: 32mm* *- Đường kính trục: 14mm* *- Hành trình: 200mm*
	Van một chiều, áp suất mở 0.4bar	*Bộ*	*2*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 16l/p* *- Áp suất mở 0.04Mpa*
	Van một chiều, áp suất mở 5bar	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 16l/p* *- Áp suất mở 5bar*
	Bộ nguồn thủy lực	*Bộ*	*1*		*- Động cơ bơm AC 220; 1.5kw* *- Loại bơm bánh răng* *- Lưu lượng: 4l/p* *- Áp suất làm việc: 5 ~ 60kgf/cm^2* *- Thùng chứa: 11l*
	Van tiết lưu	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 30l/p* *- Kiểu tác động: bằng tay*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Van tiết lưu một chiều	*Bộ*	*2*		*- Áp suất làm việc tối đa: 31.5Mpa* *- Lưu lượng tối đa: 40 (L/min)*
	Van điện từ 4/3 có vị trí giữa đóng	*Bộ*	*2*		*- Nguồn cuộn hút: 24 VDC* *- Áp suất làm việc max: 35Mpa* *- Lưu lượng max: 100l/p*
	Van chia lưu lượng	*Bộ*	*1*		*- Dải áp làm việc: 10-350bar* *- Lưu lượng max: 54l/p* *- Tỷ lệ chia A:B = 50:50*
	Bình tích áp	*Bộ*	*1*		*+ Áp lực max 25Mpa* *+ Lưu lượng max 35l/p*
	Ống thủy lực dài 600mm	*Bộ*	*10*		*- Chiều dài 600mm* *- Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nối nhanh Rc 1/4*
	Ống thủy lực dài 1000mm	*Bộ*	*5*		*- Chiều dài 1000mm* *- Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nối nhanh Rc 1/4*
	Dụng cụ xả áp dư	*Bộ*	*1*		*+ Xả áp suất thừa* *+ Tác động bằng tay*
	Bộ gia tải	*Bộ*	*1*		*- Khối lượng: 9kg* *- Phía đầu quả tải có hàn móc treo.*
	Bộ phân phối thủy lực (P1, P2, T)	*Bộ*	*1*		*- Số nhánh chia: 06*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Bộ phân phối áp suất dầu thủy lực	*Bộ*	*1*		*- Số nhánh chia: 06* *- Đồng hồ hiển thị áp max: 10Mpa*
	Van điều khiển lưu lượng 2 chiều	*Bộ*	*1*		*- Áp suất làm việc max: 31.5Mpa* *- Lưu lượng: 40l/p* *- Kiểu tác động: bằng tay*
	Module bộ đếm	*Bộ*	*1*		*- Điện áp cuộn hút: 12 - 24VDC* *- Tiếp điểm: 1 Cặp*
	Van điện từ 4/3, PT thông giữa	*Bộ*	*1*		*- Nguồn cấp cuộn hút: 24VDC* *- Áp suất làm việc max: 35Mpa*
7	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	18	Sử dụng để lắp đặt các mô hình, hệ thống khí nén - thủy lực	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tô vít hai cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Tô vít bốn cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*1*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	Kìm uốn	*Chiếc*	*1*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*1*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
8	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	6	Sử dụng để kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Ampe mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vôn mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Ôm mét	*Chiếc*	*1*		
9	Bộ dụng cơ khí cầm tay	Bộ	18	*Sử dụng để căn chỉnh hệ thống khi lắp đặt các mô hình, hệ thống khí nén - thủy lực*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*1*		
	Búa cao su	*Chiếc*	*1*		
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*1*		
	Bộ Cờ lê	*Chiếc*	*1*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*1*		
	Bộ Lục giác	*Chiếc*	*1*		
	Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	Thước cặp	*Chiếc*	*1*		
	Thước ni vô	*Chiếc*	*1*		
	Căn lá	*Chiếc*	*1*		
	Bộ mũi vạch	*Chiếc*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
10	Phần mềm mô phỏng khí nén	Bộ	6	Sử dụng cho quá trình giảng dạy, học tập	Loại có bản quyền
11	Phần mềm mô phỏng thủy lực	Bộ	6	Sử dụng cho quá trình giảng dạy, học tập	Loại có bản quyền

3.9. Phòng thực hành gia công trên máy vạn năng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi lument Kích thước phông chiếu (1800 x 1800)mm
3	Máy tiện vạn năng	Chiếc	3	Sử dụng để hướng dẫn, thực hành tiện các chi tiết	Đường kính tiện qua băng máy ≥ 320mm Chiều dài băng máy (800 ÷ 1500)mm Công suất ≥ 3kW
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn, mài sửa dụng cụ cắt	Công suất: (1,5 ÷ 3)kW Tốc độ quay trục chính ≥ 1420 (v/p)
5	Máy mài sửa dụng cụ cắt	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn, mài sửa dao cắt	Công suất: (0,5 ÷ 2)kW Tốc độ ≤ 3600 v/p Đường kính đá (100 ÷ 200)mm
6	Đồ gá trên máy tiện	Chiếc	6	Sử dụng để hướng dẫn, gá lắp bài tập thực hành	Đủ chủng loại, theo tiêu chuẩn Việt Nam

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
7	Mâm cặp 3 chấu	Chiếc	6	Sử dụng để hướng dẫn, gá lắp bài tập thực hành	Đường kính: (300 ÷ 500)mm
8	Tốc kẹp	Chiếc	6	Sử dụng để hướng dẫn, gá lắp bài tập thực hành	Đường kính kẹp (30 ÷ 60)mm, đảm bảo độ cứng
9	Mũi chống tâm	Bộ	5	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Đủ độ cứng, đúng góc độ, phù hợp với thông số công nghệ của máy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũi tâm cố định	*Chiếc*	*1*		
	Mũi tâm quay	*Chiếc*	*1*		
	Mũi tâm đầu tròn	*Chiếc*	*1*		
10	Áo côn	Bộ	6	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Loại côn mooc số 2, 3, 4, 5,…
11	Máy phay vạn năng	Chiếc	3	Sử dụng để hướng dẫn thực hành phay các mặt phẳng ngang, song song, vuông góc, nghiêng	Công suất: 4,5kW Đầu trục chính xoay: 45° Dịch chuyển dọc (trục X): 630mm, chuyển ngang (trục Y): 300mm
12	Đầu côn, bầu kẹp gá dao phay ngón	Bộ	3	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Theo tiêu chuẩn, công nghệ phù hợp với máy

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
13	Bộ trục gá dao phay đĩa, dao phay trụ	Bộ	3	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Theo tiêu chuẩn, công nghệ phù hợp với máy
14	Bầu cặp mũi khoan	Chiếc	3	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Kẹp được mũi khoan có đường kính: (1 ÷ 16)mm
15	Vấu kẹp	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình gá phôi khi làm bài tập	Theo tiêu chuẩn, kích thước phù hợp với máy, đảm bảo độ cứng
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Vấu kẹp	*Chiếc*	*1*		
	Bu lông, đai ốc kẹp	*Bộ*	*1*		
	Con đội	*Chiếc*	*1*		
16	Bộ dao tiện	Bộ	6	Sử dụng để thực hành gia công tiện	Mũi dao hợp kim cứng, thép gió; thân dao đảm bảo độ cứng
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dao tiện ngoài	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện rãnh ngoài	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện ren ngoài	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện lỗ	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện rãnh trong	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện ren trong	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện lỗ bậc	*Chiếc*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
17	Bộ dao phay	Bộ	6	Sử dụng để thực hành gia công phay	Mũi dao hợp kim cứng, thép gió; thân dao đảm bảo độ cứng. Các mặt dao có sơn màu
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dao phay mặt đầu	*Chiếc*	*1*		
	Dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim	*Chiếc*	*1*		
	Dao phay đĩa 3 mặt cắt thép gió	*Chiếc*	*1*		
18	Dụng cụ đo cơ khí	Bộ	6	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra kích thước	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn máp	Chiếc	*1*		Kích thước ≥ 400 x 300mm
	Đài vạch	*Chiếc*	*1*		Loại thông dụng
	Thước cặp cơ	*Bộ*	*1*		Phạm vi đo: ≤ 300mm Độ chính xác: ≤ 0,1mm
	Thước cặp hiển thị số	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 300)mm Độ chính xác: 0,01mm
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*1*		Góc đo lớn nhất 360°
	Thước lá	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 500)mm
	Thước đo chiều sâu	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 150)mm Độ chính xác ± 0,05mm
	Thước đo cao	*Chiếc*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 450)mm Độ chính xác ± 0,05mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Panme đo ngoài	*Bộ*	*1*		Phạm vi đo: (0 ÷ 25), (25 ÷ 50), (50 ÷ 75)mm Độ chính xác: ± 0,01mm
	Panme đo trong	*Bộ*	*1*		Phạm vi đo: (25 ÷ 50), (50 ÷ 75)mm Độ chính xác: ± 0,01mm
	Com pa đo ngoài	*Chiếc*	*1*		Độ mở (0 ÷ 100)mm
	Com pa đo trong	*Chiếc*	*1*		Độ mở ≤ 70mm
	Com pa vanh	*Chiếc*	*1*		Độ mở (0 ÷ 100)mm
	Ca líp trục	*Bộ*	*1*		Phạm vi kiểm tra ≤ 70mm
	Ca líp lỗ	*Bộ*	*1*		Phạm vi kiểm tra ≤ 70mm
	Ca líp côn	*Bộ*	*1*		Đủ bộ, đảm bảo đo được theo tiêu chuẩn cấp 2
	Êke	*Bộ*	*1*		Loại: 30°, 45°, 60°, 90°, 120°…
	Đồng hồ so đo ngoài	*Bộ*	*1*		Khoảng so (0 ÷ 10)mm Độ chính xác: ± 0,01mm
	Đồng hồ so đo lỗ	Bộ	*1*		Phạm vi đo: (30 ÷ 80)mm Độ chính xác: ± 0,01mm
	Mẫu so độ nhám	*Bộ*	*1*		Theo Tiêu chuẩn Việt Nam
	Khối D	*Bộ*	*1*		Loại thông dụng trên thị trường
	Căn lá	*Bộ*	*1*		Loại thông dụng trên thị trường
	Căn mẫu	*Bộ*	*1*		Độ chính xác cấp 2

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
19	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	3	Sử dụng để cắt và sửa phôi	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cưa tay	*Chiếc*	*1*		Kích thước (200 ÷ 300)mm
	Đục bằng	*Chiếc*	*1*		Chiều dài (150 ÷ 200)mm
	Đục nhọn	*Chiếc*	*1*		
	Dũa bán nguyệt	*Chiếc*	*1*		Loại thông dụng trên thị trường
	Dũa chữ nhật	*Chiếc*	*1*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*1*		
20	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Đảm bảo độ cứng để tạo dấu trên bề mặt chi tiết
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũi vạch	*Chiếc*	*1*		
	Đài vạch	*Chiếc*	*1*		
	Mũi chấm dấu	*Chiếc*	*1*		
21	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	3	Sử dụng để tháo lắp dao, đồ gá và phôi trong quá trình gia công	Loại thông dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ clê dẹt	*Bộ*	*1*		
	Bộ clê 6 cạnh chìm	*Bộ*	*1*		
	Tuốc nơ vít đóng 4 chấu	*Chiếc*	*1*		
	Tuốc nơ vít đóng dẹt	*Chiếc*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Búa mềm	*Chiếc*	*1*		Trọng lượng (0,3 ÷ 0,5)kg
	Búa nguội	*Chiếc*	*1*		Trọng lượng ≤ 1kg
22	Bộ đột số	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Đầy đủ đúng chủng loại, đảm bảo cứng vững
23	Bộ đột chữ	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Đầy đủ đúng chủng loại, đảm bảo cứng vững
24	Sổ tay vẽ kỹ thuật	Quyển	1	Sử dụng để tra cứu các ký hiệu, thông số khi gia công	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản.
25	Sổ tay vật liệu cơ khí	Quyển	1		
26	Sổ tay dung sai	Quyển	1		
27	Sổ tay chế độ cắt gia công cơ khí	Quyển	1		

3.10. Phòng thực hành gia công trên máy CNC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	11	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi lument Kích thước phông chiếu (1800 x 1800)mm
3	Máy in	Bộ	1	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Máy in đen trắng, khổ A4. Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
4	Máy tiện CNC	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn vận hành Sử dụng trong quá trình giảng dạy và thực hành gia công	Đường kính mâm cặp ≥ 200mm Công suất ≥ 7kW
5	Máy phay CNC	Chiếc	1		Công suất máy ≥ 8kW Ổ tích dao ≥ 10 dao Hành trình trục X/Y/Z ≥ (300 x 450 x 500)mm
6	Máy mài sửa dụng cụ cắt	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành mài sửa dao, dụng cụ cắt đúng góc độ	Công suất: (0,5 ÷ 2)kW Tốc độ ≤ 3600 (v/p) Đường kính đá (100 ÷ 200)mm
7	Đồ gá chuyên dùng cho máy phay CNC	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành gá lắp chi tiết trong quá trình gia công	Trang bị công nghệ phù hợp với máy
8	Bàn nguội	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành gia công tiện, phay Sử dụng để đặt đồ gá	Loại thông dụng, có gắn ê tô đủ cho 18 sinh viên thực hành
9	Hệ thống khí nén	Hệ thống	1	Sử dụng cấp khí cho các máy CNC	Loại thông dụng
10	Tủ đựng dụng cụ, đồ gá	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành sắp xếp dụng cụ, đồ gá theo vị trí quy định	Loại thông dụng, có từng ngăn riêng biệt để chứa dụng cụ và đồ gá

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
11	Bộ dụng cụ tháo lắp	Bộ	1	Sử dụng để tháo lắp dao, đồ gá và phôi trong quá trình gia công	Loại thông dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ clê dẹt	*Bộ*	*1*		
	Bộ clê 6 cạnh chìm	*Bộ*	*1*		
	Tuốc nơ vít đóng 4 chấu	*Chiếc*	*1*		
	Tuốc nơ vít đóng dẹt	*Chiếc*	*1*		
12	Bộ dao phay	Bộ	1	Sử dụng để gia công trên máy phay CNC	Theo tiêu chuẩn nhà sản xuất (kèm theo máy)
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dao phay mặt đầu	*Chiếc*	*1*		
	Dao phay trụ	*Chiếc*	*1*		
	Dao phay ngón	*Chiếc*	*1*		
	Dao phay đĩa	*Chiếc*	*1*		
	Mũi khoan tâm	*Bộ*	*1*		
13	Bộ dao tiện	Bộ	1	Sử dụng để gia công trên máy tiện CNC	Theo tiêu chuẩn nhà sản xuất (kèm theo máy)
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dao vai	*Chiếc*	*1*		
	Dao đầu thẳng	*Chiếc*	*1*		
	Dao đầu cong	*Chiếc*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Dao cắt rãnh, cắt đứt	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện lỗ suốt	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện lỗ kín	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện lỗ bậc	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện ren ngoài	*Chiếc*	*1*		
	Dao tiện ren trong	*Chiếc*	*1*		
	Mũi khoan tâm	*Chiếc*	*1*		
14	Bộ dụng cụ so dao	Chiếc	1	Sử dụng để rà dao, so dao trước khi gia công	Dụng cụ so dao kèm theo máy, theo quy định của nhà sản xuất
15	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình đo kiểm chi tiết gia công tiện, phay	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Panme đo ngoài	*Bộ*	*1*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 25), (25 ÷ 50), (50 ÷ 75)mm* *Độ chính xác: ± 0,01mm*
	Panme đo trong	*Bộ*	*1*		*Phạm vi đo: (25 ÷ 50), (50 ÷ 75)mm* *Độ chính xác: ± 0,01mm*
	Đồng hồ so đo ngoài	*Bộ*	*1*		*Khoảng so (0 ÷ 10)mm* *Độ chính xác: ± 0,01mm*
	Đồng hồ so đo lỗ	Bộ	*1*		*Phạm vi đo: (30 ÷ 80)mm* *Độ chính xác: ± 0,01mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Bàn máp	*Chiếc*	*1*		*Kích thước ≥ (400 x 300)mm*
	Đài vạch	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng*
	Ca líp trục	*Bộ*	*1*		*Phạm vi kiểm tra ≤ 70mm*
	Ca líp lỗ	*Bộ*	*1*		*Phạm vi kiểm tra ≤ 70mm*
	Ca líp côn	*Bộ*	*1*		*Đủ bộ, đảm bảo đo được theo tiêu chuẩn cấp 2*
	Mẫu so độ nhám	*Bộ*	*1*		*Theo Tiêu chuẩn Việt Nam*
	Căn lá	*Bộ*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Căn mẫu	*Bộ*	*1*		*Độ chính xác cấp 2*
16	Phần mềm CAD/CAM	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy và thực hành thiết kế bản vẽ 2D và 3D, lập trình gia công CAM cho các chi tiết máy	Phần mềm thông dụng cài đặt được 11 máy tính, kết nối trực tiếp/gián tiếp với các máy CNC
17	Sổ tay chế độ cắt	Cuốn	1	Sử dụng để tra cứu các chế độ cắt	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản.

3.11. Phòng thực hành hệ thống cơ điện tử

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy chiếu	Bộ	1	Phục vụ dạy các công việc tại phòng chức năng	Màn chiếu: ≥ 1800 x 1800mm Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
2	Máy vi tính	Bộ	10	Phục vụ giảng dạy và học tập các công việc tại phòng chức năng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm;
3	Máy in	Bộ	1	Phục vụ in ấn cho tất cả các công việc tại phòng chức năng	Máy in đen trắng, khổ A4. Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Hệ thống mạng LAN, Wifi	Bộ	1	Phục vụ quá trình thực hành kết nối, điều khiển.	Loại có tốc độ đường truyền ≥ 100.0 Mbps.
5	Hệ thống cơ điện tử	Bộ	1	Phục vụ dạy và luyện tập thực hành phối hợp hệ thống tự động hóa - Điều khiển khí nén - Hiệu chỉnh Cảm biến - Lập trình và sử dụng PLC - Hiệu chỉnh một hệ sản xuất - Phát hiện lỗi hệ thống trong hệ sản xuất	Đầy đủ các thiết bị thành phần và hoạt động được
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Trạm cung cấp	*Bộ*	*1*		+ Điện áp nguồn: 1 pha 200 - 230V AC + Công suất: ≥ 0,1kW
	Trạm kiểm tra	*Bộ*	*1*		
	Trạm gia công	*Bộ*	*1*		
	Trạm tay gắp	*Bộ*	*1*		
	Trạm lắp ráp bằng robot	*Bộ*	*1*		
	Trạm kho hàng	*Bộ*	*1*		
	Trạm phân loại	*Bộ*	*1*		+ Điện áp nguồn: 1 pha 200 - 230V AC + Công suất: ≥ 2kW

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Nguồn cấp khí nén	*Bộ*	*1*	*Phục vụ cung cấp khí nén cho các trạm*	*Công suất ≥ 0,34kW, ≥ 4bar, bộ lọc khí và đồng hồ đo áp suất*
6	Phụ kiện cho việc lắp ráp kết nối	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đầu nối ống nhanh	*Chiếc*	*1*	*Dùng để tháo lắp, kết nối nhanh các ống dẫn*	*Lắp được ống có đường kính ≥ 4mm*
	Cút nối chữ T	*Chiếc*	*1*	*Dùng để nối nhiều ống dẫn khí nén.*	*Lắp được ống có đường kính ≥ 4mm*
	Ống dẫn khí	*Bộ*	*1*	*Dùng để dẫn khí nén đến các phần tử trên pa nen.*	*Đường kính ≥ 4mm*
	Đầu chia khí nén	*Chiếc*	*1*	*Để chia khí nén cho các phần tử trên pa nen*	*7 cổng dẫn khí ra, đường kính ống dẫn khí ≥ 4mm*
	Dao cắt ống	*Chiếc*	*1*	*Dùng để cắt ống dẫn khí nén đến các phần tử trên pa nen*	*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm;*
7	Tủ đựng tài liệu, phụ kiện, dụng cụ, học liệu	Bộ	1	Lưu tài liệu, giáo trình, học liệu	Kích thước tối thiểu: 900 x 600 x 1800mm (D x R x C)
8	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	9	Phục vụ lắp đặt các mô hình, hệ thống cơ điện tử	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tô vít hai cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Tô vít bốn cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*1*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	Kìm uốn	*Chiếc*	*1*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*1*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*1*		
9	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	9	Phục vụ kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	Chiếc	1		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	Chiếc	1		
	Đồng hồ vạn năng mét	Chiếc	1		
10	Bộ dụng cơ khí cầm tay	Bộ	9	*Phục vụ căn chỉnh hệ thống khi lắp đặt các mô hình, hệ thống cơ điện tử*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa cao su	*Chiếc*	*1*		
	Bộ Cờ lê	*Chiếc*	*1*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*1*		
	Bộ Lục giác	*Chiếc*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	Thước cặp	*Chiếc*	*1*		
	Thước ni vô	*Chiếc*	*1*		
11	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	18	*Để nhận biết và thao tác sử dụng trang bị bảo hộ lao động trong quá trình thực hành*	*Loại quần áo bảo hộ ngành điện thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*1*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*1*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*1*		
12	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	7	Thực tập lập trình PLC	Phù hợp với PLC điều khiển, Có bản quyền của nhà sản xuất
13	Phần mềm thiết kế giao diện HMI	Bộ	7	Thực tập thiết kế giao diện HMI	Phù hợp với thiết bị, Có bản quyền của nhà sản xuất
14	Phần mềm lập trình lập trình robot	Bộ	7	Thực tập lập trình cho Robot	Phù hợp với điều khiển, Có bản quyền của nhà sản xuất

(Xem tiếp Công báo số 463 + 464)

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