

**TIÊU CHUẨN, ĐỊNH MỨC SỬ DỤNG MÁY MÓC,
THIẾT BỊ CHUYÊN DỤNG LĨNH VỰC GIÁO DỤC NGHỀ NGHIỆP
CỦA CÁC CƠ SỞ GIÁO DỤC NGHỀ NGHIỆP THUỘC THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
NGÀNH/NGHỀ: ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP**

(Kèm theo Quyết định số 2595/QĐ-UBND ngày 23 tháng 7 năm 2020 của Ủy ban nhân dân Thành phố)

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
1.	Trạm MPS Cung cấp với băng tải	Bộ	Trạm cấp phôi/ băng tải phân chia phôi được chứa trong ụ chứa. Một xylanh tác động kép đẩy từng phôi ra ngoài. Mô đun băng tải chuyển phôi về bên phải hoặc bên trái. Nếu được yêu cầu, phôi có thể dừng lại và phân chia trên băng tải.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
2.	Trạm MPS Lắp ráp.	Bộ	+ Robot điều khiển tự do 6 trục + Robot gắp thân xilanh được nạp vào máng trượt và đặt nó vào giá đỡ lắp ráp. + Cảm biến trong tay kẹp cho phép robot phân biệt phôi theo màu sắc (màu đen/không phải màu đen). + Cảm biến được lắp trong giá đỡ lắp ráp giám sát định hướng của phôi. + Từ giá đỡ lắp ráp, robot sẽ phân loại các phôi vào các ổ chứa phôi khác nhau hoặc chuyển phôi đến trạm tiếp theo.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			+ Khi tổ hợp với trạm lắp ráp, trạm robot sẽ thực hiện chức năng lắp ráp hoàn chỉnh sản phẩm.	
3.	Trạm MPS Phân loại.	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> + Trạm này phân loại phôi vào 3 máng. + Phôi được đặt ở đầu băng tải và được phát hiện bởi cảm biến quang. + Cữ chặn bằng khí nén với bộ van tích hợp chặn phôi trước quá trình phân loại. + Các cảm biến phía trước cữ chặn phát hiện đặc điểm của phôi (đen, đỏ, kim loại). + Các phôi sẽ được đưa vào các máng thích hợp thông qua cần gạt dẫn hướng bằng điện. + Cảm biến phản xạ gương sẽ báo đầy các máng. 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
4.	Bộ thực hành cảm biến đối tượng	Bộ	<p>Hệ thống thực hành cảm biến được thiết kế để giúp học sinh làm quen với các hoạt động của nhiều loại cảm biến khác nhau.</p> <p>Hệ thống đào tạo độc lập ở chỗ nó chứa mọi thứ cần thiết để thực hiện các bài tập trong chương trình học được cung cấp, bao gồm nguồn điện, đèn hoa tiêu, dây dẫn kết nối và bề mặt làm việc để lắp đặt thiết bị.</p>	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
5.	Bộ thực hành cảm biến trong khí nén	Bộ	10 đề tài dựa trên các ví dụ trong công nghiệp, phù hợp với bộ thí nghiệm "Cảm biến trong khí nén", bao gồm mô tả vấn đề, các thông số và nhiệm vụ của đề tài, phân chia chi tiết bằng các đối tượng đặc biệt của cảm biến trong hệ thống điều khiển khí nén. Các chủ đề về cảm biến áp suất, cảm biến lưu lượng, bộ	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			chuyển đổi tín hiệu vị trí tương tự cho xy lanh khí nén, bộ chuyển đổi tín hiệu và cảm biến cho kỹ thuật chân không	
6.	Trạm lọc	Bộ	<p>Sản phẩm lọc được bơm từ bình chứa thứ nhất đến bình chứa thứ hai thông qua bộ lọc sử dụng van kiểu lưỡi dao.</p> <p>Dung dịch sau khi lọc được đưa đến bình chứa thứ hai thông qua van bướm dẫn động bằng xy lanh quay khí nén. Dung dịch được lọc có thể bơm đến trạm kế tiếp bằng một bơm riêng. Bộ lọc có thể được súc rửa bằng một chương trình súc rửa. Khí nén có thể điều chỉnh được thổi qua bộ lọc để làm rơi các chất lắng đọng.</p> <p>Trạm được lắp ráp, có dây, kết nối và thử nghiệm.</p>	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
7.	Trạm trộn	Bộ	<p>Trạm trộn trộn các dung dịch khác nhau từ ba bình chứa. Chất lỏng từ một trong ba bình chứa được bơm đến bình chứa chính một cách có kiểm soát bằng cách mở van cầu hai chiều.</p> <p>Hỗn hợp sau khi trộn được bơm đến trạm kế tiếp thông qua một bơm thứ hai - hoặc bơm ngược về bình chứa.</p> <p>Trạm được lắp ráp, có dây, kết nối và thử nghiệm.</p>	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
8.	Trạm gia nhiệt	Bộ	Trạm gia nhiệt đưa chất lỏng đến nhiệt độ thích hợp. Tùy theo công thức được chọn, các dạng nhiệt độ khác nhau với thời gian khuấy trộn khác nhau được kích hoạt.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			Một bơm làm mát được kích hoạt để hạ nhiệt chất lỏng. Chất lỏng đã gia nhiệt được bơm đến trạm kế tiếp bằng một máy bơm riêng. Trạm được lắp ráp, có dây, kết nối và thử nghiệm.	
9.	Trạm chiết chai	Bộ	Trạm điền đầy chai với chất lỏng. Chất lỏng được bơm vào liều bể từ hồ chứa. Các chai được vận chuyển đến vị trí điền thông qua băng tải. Một máy tách khí nén tách các chai. Các chai được đổ đầy với số lượng chiết nạp khác nhau từ bình định lượng phù hợp với công thức được chọn. Trạm được lắp ráp, có dây, kết nối và thử nghiệm.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
10.	Phần mềm FluidLab PA quá trình	Bộ	Sử dụng FluidLab®-PA để giảng dạy và trình bày các nguyên tắc cơ bản của công nghệ kiểm soát. EasyPort được sử dụng để kết nối PC và phần cứng thực, ví dụ: EduKit PA, máy trạm nhỏ gọn MPS® PA hoặc trạm lọc MPS® PA, trộn, lò phản ứng, làm đầy.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
11.	Bộ thực hành thủy lực cơ bản	Bộ	Giúp phát triển kiến thức về các nguyên tắc vật lý cơ bản của hệ thống thủy lực và đưa ra các hướng dẫn về chức năng và sử dụng của các phần tử thủy lực cũng như giải thích các mạch cơ bản quan trọng nhất.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
12.	Bộ thực hành điện thủy lực nâng cao	Bộ	- Van giảm áp ở đầu vào cửa P thành áp suất ra ở cửa T theo giá trị đã được cài đặt. Áp suất ở cửa T không có ảnh hưởng đến giá trị này, do khoang lò xo của van	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			giảm áp được bù áp suất. - Hiệu chỉnh: bằng tay - Có tích hợp van một chiều - Áp suất làm việc: 6 MPa (60 bar) - Áp suất cho phép tối đa: 12 MPa (120 bar) - Dầu nổi thủy lực cấm nhanh, tự làm kín bằng van một chiều tích hợp, rò rỉ dầu ít	
13.	Phần mềm FluidSIM 5, Thủy lực	Bộ	Phần mềm này đề vẽ, thiết kế mạch và mô phỏng về thủy lực.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
14.	Robot - Robotino	Bộ	Hệ thống đào tạo về rô bốt di động phù hợp với việc truyền đạt các vấn đề cơ bản về cơ điện tử và khoa học máy tính, cũng như đề sử dụng cho các ứng dụng khác trong các lĩnh vực Robot di động (AMR) và phương tiện tự động (AGV). Cấu trúc mở của rô bốt di động cho phép dễ dàng truy cập vào các chủ đề liên quan đến Logistics. Được thiết kế cho mục đích trong giáo dục và nghiên cứu về rô bốt di động. Cung cấp một nền tảng sẵn sàng sử dụng cho nhiều loại trong các ứng dụng của rô bốt di động. Cho phép khai thác hiệu biết ở mức độ cơ bản về hệ thống hành vi	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
15.	Hệ Robot lắp ráp,	Bộ	Robot gấp thân xilanh được nạp vào máng trượt và	01 bộ/phòng thực hành/18

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
	6 bậc		<p>đặt nó vào giá đỡ lắp ráp.</p> <p>Cảm biến trong tay kẹp cho phép robot phân biệt phôi theo màu sắc (màu đen/không phải màu đen).</p> <p>Cảm biến được lắp trong giá đỡ lắp ráp giám sát định hướng của phôi.</p> <p>Từ giá đỡ lắp ráp, robot sẽ phân loại các phôi vào các ổ chứa phôi khác nhau hoặc chuyển phôi đến trạm tiếp theo.</p>	học sinh, sinh viên.
16.	Bộ mô đun thực hành ứng dụng khoan	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> + Trong trạm gia công, phôi được kiểm tra và gia công trên bàn quay phân độ. + Trạm MPS này chỉ sử dụng các dẫn động điện. + Bàn quay phân độ được dẫn động bằng động cơ một chiều. + Bàn quay được điều khiển định vị bằng mạch rơ le với các vị trí xác định bằng cảm biến điện dung. + Trên bàn quay phân độ, các phôi sẽ được kiểm tra và gia công khoan theo hai quy trình song song. + Một đầu dò điện từ với cảm biến điện cảm đảm nhận nhiệm vụ xác định phôi đã được nạp vào đúng vị trí. + Trong suốt quá trình khoan, phôi sẽ được kẹp chặt bằng cơ cấu dẫn động điện từ. + Phôi sau khi được gia công xong sẽ đi qua cơ cấu gạt điện từ. 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
17.	Bộ mô đun thực hành ứng dụng ụ chứa phôi	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> + Trạm cấp phôi/ băng tải phân chia phôi được chứa trong ụ chứa. + Một xylanh tác động kép đẩy từng phôi ra ngoài. + Mô đun băng tải chuyên phôi về bên phải hoặc bên trái. + Nếu được yêu cầu, phôi có thể dừng lại và phân chia trên băng tải. 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
18.	Phần mềm điều khiển sản xuất MES	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Bổ sung network licence - Phần mềm quản lý sản xuất là một công cụ để tạo bản đồ cho bộ lái tự động. Đơn đặt hàng vận chuyển thu được từ MES có thể được xử lý bởi Fleet Manager. 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
19.	Trạm lọc nước tinh chế	Bộ	<p>Trạm lọc các dung dịch khác nhau từ ba bình chứa. Chất lỏng từ một trong ba bình chứa được bơm đến bình chứa chính một cách có kiểm soát bằng cách mở van cầu hai chiều.</p> <p>Hỗn hợp sau khi trộn được bơm đến trạm kế tiếp thông qua một bơm thứ hai - hoặc bơm ngược về bình chứa.</p> <p>Trạm được lắp ráp, có dây, kết nối và thử nghiệm.</p>	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
20.	Trạm cấp nước	Bộ	<p>Trạm cấp nước một cách có kiểm soát bằng cách mở van cầu hai chiều.</p> <p>Trạm được lắp ráp, có dây, kết nối và thử nghiệm.</p>	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
21.	Trạm vận chuyển nước thải	Bộ	Trạm nước thải được bơm áp suất lớn một cách có kiểm soát bằng cách mở van cầu hai chiều. Trạm được lắp ráp, có dây, kết nối và thử nghiệm và kiểm tra áp lực.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
22.	Trạm xử lý nước thải	Bộ	Trạm nước thải dung dịch khác nhau từ ba bình chứa. Chất lỏng thải từ một trong ba bình chứa được bơm đến bình chứa chính một cách có kiểm soát bằng cách mở van cầu hai chiều. - Trạm được lắp ráp, có dây, kết nối và thử nghiệm.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
23.	Trạm lọc lắng	Bộ	Trạm lọc lắng dùng các loại dung dịch khác nhau theo 3 cấp và có kiểm soát bằng cách mở van cầu hai chiều. Trạm được lắp ráp, có dây, kết nối và thử nghiệm.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
24.	Trạm lọc màng	Bộ	Trạm lọc màng dùng các loại lưới, than hoạt tính theo nhiều loại khác nhau theo 3 cấp và có kiểm soát bằng cách mở van cầu hai chiều. Trạm được lắp ráp, có dây, kết nối và thử nghiệm.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
25.	Máy in 3D	Bộ	Máy in Mojo® 3D dựa trên nguyên lý Fused Deposition Modeling (FDM), trong đó các polyme nóng chảy được áp dụng trong các lớp để kết hợp hai vật liệu khác nhau. Đặt điểm của máy in Mojo® 3D: - Không cần điều chỉnh - Có thể in mực lên trên 45 °	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			<ul style="list-style-type: none"> - Polyme được sử dụng tạo ra các thành phần cũng phù hợp với các ứng dụng thực tế - Định dạng đầu vào STL (được công nhận bởi hầu hết các hệ thống CAD) - Có phần mềm cung cấp chế độ xem 3D của lệnh in - Cắm và in: Thay đầu in đơn giản và không cần điều chỉnh lại 	
26.	Phòng thực hành IOT	Phòng	Phòng lập trình máy tính-Hệ thống nhúng và IoT cung cấp kiến thức chuyên sâu về hệ thống nhúng, công nghệ IoT và điều khiển tự động; bài tập ứng dụng kỹ năng lập trình tốt bằng các ngôn ngữ lập trình IoT (C, Python, ...); có kiến thức và kinh nghiệm về các dòng vi điều khiển Arduino và Raspberry Pi	01 phòng/trường/500 học sinh, sinh viên.
27.	Hệ thống MPS System 203 I4.0	Bộ	<p>Hệ thống MPS D 403-1 I4.0 là một dây chuyền sản xuất thu nhỏ từ các trạm tiêu chuẩn Cấp phôi / Băng tải, Ghép nối và Phân loại.</p> <p>Toàn bộ hệ thống được kết nối mạng và được trang bị một thẻ RFID để ghi /đọc.</p> <p>Hệ thống xử lý các đơn đặt hàng được đặt hàng trong hệ thống MES, bằng cách tách một phôi khi bắt đầu quá trình và viết mã đơn đặt hàng và số ID của phôi vào thẻ RFID được sử dụng ở cuối trạm đầu tiên.</p>	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
28.	Hệ thống đào tạo rô bốt di động	Bộ	Hệ thống đào tạo về rô bốt di động phù hợp với việc truyền đạt các vấn đề cơ bản về cơ điện tử và khoa	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			<p>học máy tính, cũng như để sử dụng cho các ứng dụng khác trong các lĩnh vực Robot di động (AMR) và phương tiện tự động (AGV).</p> <p>Cấu trúc mở của rô bốt di động cho phép dễ dàng truy cập vào các chủ đề liên quan đến Logistics. Được thiết kế cho mục đích trong giáo dục và nghiên cứu về rô bốt di động.</p> <p>Cung cấp một nền tảng sẵn sàng sử dụng cho nhiều loại trong các ứng dụng của rô bốt di động. Cho phép khai thác hiệu biết ở mức độ cơ bản về hệ thống hành vi</p>	
29.	Hệ đào tạo năng lượng mặt trời và năng lượng gió	Bộ	<p>Đầu vào năng lượng mặt trời: quá tải, ngắn mạch, điện áp cao, phân cực cực ngược, nhiệt độ cao và dòng điện ngược vào ban đêm.</p> <p>Đầu ra Tải: quá tải, ngắn mạch, nhiệt độ cao và phân cực ngược.</p> <p>Pin Đầu vào: phân cực ngược.</p> <p>Máy phát điện tua bin gió với động cơ DC (cho mô phỏng gió) bao gồm động cơ vĩnh cửu 1800 vòng/phút 90V. Động cơ này có liên quan cơ học đến trục tua bin gió để mô phỏng năng lượng gió. Có sẵn phiên bản động cơ 180V DC</p>	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
30.	Hệ thống 12 trạm MPS	Bộ	Hệ thống dây chuyền sản xuất linh hoạt theo công nghệ tự động hóa trong sản xuất. Được thiết kế cho mục đích trong giáo dục và nghiên cứu về dây chuyền	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			<p>sản xuất tự động</p> <p>Bao gồm: Trạm cấp phôi, Trạm kiểm tra, Trạm gia công,</p> <p>Trạm tay gấp, Trạm băng tải, Trạm đo lường, Trạm phân nhánh, Trạm Robot lắp ráp, Trạm gia công gấp và đặt, Trạm phân loại sản phẩm, Trạm lưu kho, Trạm đóng gói</p>	
31.	Hệ thống đào tạo điện tử công nghiệp	Bộ	<p>Hệ thống này bao gồm 30 bộ chân đế giao tiếp/kết nối với máy tính (bao gồm phần mềm) và 22 loại bộ mạch tương ứng với 22 chủ đề về đào tạo điện tử công nghiệp như sau:</p> <p>Bộ thí nghiệm về các mạch một chiều cơ bản, lý thuyết mạng một chiều, mạch xoay chiều cơ bản 1, Cơ bản về mạch xoay chiều 2, thiết bị bán dẫn, mạch khuếch đại dùng tranzito, Khuếch đại công suất dùng tranzito, mạch khuếch đại hồi tiếp dùng tranzito, mạch ổn định điện áp nguồn nuôi, tranzito hiệu ứng trường (FET), thyristor và các mạch điều khiển công suất, mạch khuếch đại thuật toán, ứng dụng mạch khuếch đại thuật toán, cơ sở logic số, mạch số cơ bản, mạch số nâng cao, vi xử lý 32-Bit, cơ sở của các Sensor và cảm biến, từ tính và điện từ, động cơ, máy phát và điều khiển, transistor công suất và thyristor GTO và Mô-đun phát triển hệ thống bộ vi điều khiển.</p>	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
32.	Hệ thống ngôi nhà thông minh	Bộ	<p>Hệ thống này nhằm đào tạo về quản lý năng lượng và điều khiển ngôi nhà thông minh theo công nghệ IoT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống điều khiển ánh sáng, báo cháy, điện lạnh, giám sát tòa nhà thông minh - Hệ thống điều khiển tòa nhà thông minh tập trung bằng wireless. - Những tín hiệu mô phỏng, điều khiển theo thời gian thực. - Giám sát dựa trên web 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
33.	Bộ thực hành Điện tử công suất	Bộ	<p>Hệ thống này kết hợp tiếp cận thiết kế dạng mô-đun với giao tiếp điều khiển và thu thập dữ liệu trên máy tính để cung cấp việc đào tạo vô địch về điện tử công suất tới những học viên đã có kiến thức cơ bản về công nghệ năng lượng điện.</p> <p>Hệ đào tạo cung cấp nghiên cứu dễ hiểu về diode và khóa điện tử tranzitor, 2 thiết bị điện tử được sử dụng rộng rãi các mạch điện tử công suất. Các hệ thống đào tạo cũng cung cấp các chủ đề chuyên sâu các loại Chopper, một thiết bị điện tử công suất được sử dụng trong nhiều mạch điện tử công suất một chiều (ví dụ, Điều khiển động cơ một chiều, bộ sạc pin, Bộ chuyển đổi DC-DC, ...)</p>	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
34.	Trạm MPS cấp phôi/ Băng tải	Bộ	Trạm cấp phôi/ băng tải phân chia phôi được chứa trong ụ chứa. Một xy lanh tác động kép đẩy từng phôi ra ngoài.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			<p>Mô đun băng tải chuyển phôi về bên phải hoặc bên trái.</p> <p>Nếu được yêu cầu, phôi có thể dừng lại và phân chia trên băng tải.</p>	
35.	Trạm MPS đo lường	Bộ	<p>Trạm đo lường lấy phôi từ quá trình hoạt động để đặt chúng vào bàn đo lường và xác định chiều cao của chúng.</p> <p>+ Băng tải chuyển phôi đến mô đun xoay/ nâng.</p> <p>+ Phôi được đặt dưới cảm biến khuếch tán bởi chuyển động nâng lên và xoay.</p> <p>+ Sau đó được trả lại tiến trình.</p> <p>+ Dựa vào kết quả đo đạt được, phôi được chia vào máng bằng cơ cấu gạt điện hoặc di chuyển đến cuối băng tải.</p> <p>+ Cảm biến phản xạ với sợi quang giám sát dòng vật liệu chạy trên băng tải.</p> <p>+ Băng tải có thể được điều khiển cả 2 hướng.</p>	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
36.	Trạm MPS phân nhánh	Bộ	<p>+ Trạm phân nhánh các phôi dựa trên cơ sở chiều sâu của lỗ đã khoan trên phôi và phân chia nó vào 2 hướng dòng vật liệu khác nhau.</p> <p>+ Phôi đặt trên băng tải được vận chuyển đến khu vực đo độ sâu lỗ.</p> <p>+ Một cảm biến quang khuếch tán tín hiệu tương tự kiểm tra độ sâu lỗ.</p>	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			<ul style="list-style-type: none"> + Phôi loại “thân xilanh” (lỗ sâu) được vận chuyển đến cuối băng tải. + Phôi kiểu “vỏ hộp” (lỗ nông) được đưa về phía sau sang băng tải thứ 2 thông qua một cổng phân nhánh với dẫn động quay. + Các cảm biến cáp quang kiểu chùm tia giám sát dòng vật liệu trên băng tải. + Trạm phân chia có thể kết nối với các trạm MPS tiếp sau theo hai hướng khác nhau. 	
37.	Trạm MPS gia công gấp và đặt	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> + Trạm gấp và đặt được trang bị mô đun Gấp và đặt 2 trục và một băng tải. + Cảm biến phản xạ phát hiện phôi thân được đặt trên băng tải. + Băng tải chuyển phôi đến bộ phân tách. + Mô đun Gấp & đặt gấp lên một phôi lõi từ máng nghiêng và lắp vào phôi thân. + Phôi hoàn thiện (thân và lõi) được bộ phân tách nhả ra và chuyển đến cuối băng tải. 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
38.	Trạm MPS phân loại sản phẩm	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> + Trạm này phân loại phôi vào 3 máng. + Phôi được đặt ở đầu băng tải và được phát hiện bởi cảm biến quang. + Cờ chặn bằng khí nén với bộ van tích hợp chặn phôi trước quá trình phân loại. + Các cảm biến phía trước cờ chặn phát hiện đặc 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			<p>điểm của phôi (đen, đỏ, kim loại).</p> <ul style="list-style-type: none"> + Các phôi sẽ được đưa vào các máng thích hợp thông qua cần gạt dẫn hướng bằng điện + Cảm biến phản xạ gương sẽ báo đầy các máng. 	
39.	Trạm MPS lưu kho	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> + Trạm kho có thể phân biệt giữa các phôi dựa vào màu sắc của chúng và lưu trữ 48 phôi vào 6 tầng chứa với 2 hàng. + Sản phẩm trên máng trượt nhận phôi xác định dựa vào màu sắc với sự trợ giúp của các cảm biến và lưu vào một trong 6 tầng chứa + Một hệ thống cánh tay Cartesian với các động cơ bước và chức năng tự động được định vị rõ ràng + Tay kẹp khí nén được lắp trên động cơ bước với trục vít lấy phôi từ chỗ chứa và đặt chúng vào khu vực kho + Kho có thể được định cả bắt đầu (lấy phôi từ kho) và kết thúc (đặt phôi vào kho) của quá trình sản xuất, hoặc như một trạm trung gian trong quá trình sản xuất, bằng các chương trình phù hợp 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
40.	Trạm MPS đóng gói	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> + Trạm đóng gói sẽ đóng gói các phôi hoàn toàn tự động. + Một băng tải mang vật thể vào vị trí thu thập đến mô đun tay gấp 2 trục. + Một hộp sau đó được tách ra và gấp lại trong mô 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			<p>đun đóng gói.</p> <p>+ Hộp sau đó được chuyển bị để bốc đi.</p> <p>+ Phôi được đặt trong hộp với mô đun tay gấp 2 trục thông qua động cơ bước trục x và xy lạnh kết nối trục z.</p> <p>+ Hộp sau đó được đóng lại và vận chuyển trở lại mô đun băng tải.</p> <p>+ Các phôi được đóng gói đầy đủ được vận chuyển đến cuối băng tải.</p>	
41.	Máy nén khí sử dụng trong lớp học	Bộ	<p>- Máy nén có dầu bôi trơn, hoạt động êm (45 dB (A)). Rất phù hợp để sử dụng trong các lớp học. Với bộ giảm áp và tách nước</p> <p>- Áp suất: 800 kPa (8 bar) Pmax</p> <p>- Công suất hút: 50 l /phút</p> <p>- Thể tích bể: 24 l</p> <p>- Độ ồn: 45 dB (A) /1 m</p>	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
42.	Bộ mô phỏng kiểm tra tín hiệu số/ tương tự	Bộ	Hộp mô phỏng tín hiệu số/ tương tự có thể cho phép mô phỏng và hiển thị tín hiệu tương tự (0 - 10 V).	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
43.	Bộ phôi thực hành "Cylinder bodies"	Bộ	Bộ phôi thực hành loại 1	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
44.	Bộ phôi thực hành "Housings"	Bộ	Bộ phôi thực hành loại 2	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
45.	Bộ phối thực hành "PA"	Bộ	Bộ phối thực hành loại 3	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
46.	Module thực hành màn hình giao diện Người - Máy (Cho PLC S7-300)	Bộ	Màn hình hiển thị cho PLC S7-300	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
47.	Mô hình điều khiển băng tải	Bộ	Sản phẩm máy móc hỗ trợ đặc lực trong việc vận chuyển và hỗ trợ chế tạo, chế biến, lắp ráp, đóng gói hàng hóa rất đặc lực. Mô hình máy sở hữu khả năng vận chuyển một vật, bưu kiện, gói hàng từ điểm A tới điểm B trong nhà máy. Tuy nhiên, băng chuyền được lắp ráp thêm ở hai bên là một số bàn thao tác để nhân công sử dụng chế biến thực phẩm, lắp ráp đóng gói linh kiện. Phía trên có thể lắp ráp thêm tầng cho thành phẩm sau khi thao tác.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
48.	Thiết bị thực hành lập trình PLC giám sát và điều khiển hệ thống xử lý quá trình (thiết bị kết nối PC-PLC mô phỏng thời gian thực)	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Thực hành lập trình PLC thực, kết nối và điều khiển mô phỏng các thiết bị nhà máy qua máy tính. - Bộ thiết bị được thiết kế thành các module chuẩn A4, với kích thước tiêu chuẩn và cùng chuẩn kết nối, giúp ghép nối linh hoạt các thiết bị khi thực hành và dễ dàng nâng cấp sản phẩm. 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
49.	Bộ thực hành PLC M221 Schneider	Bộ	Một gói phần mềm để thiết lập và bảo trì toàn bộ hệ thống.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			Các chức năng hiển thị nhưng có chứa các trang web không dựa trên nền tảng, không có người dùng định nghĩa. Truy cập từ xa đầy đủ để lập trình, vận hành và giám sát.	
50.	Bộ thiết bị dùng cho thực hành kỹ năng lắp đặt điện công nghiệp	Bộ		06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
51.	Bộ thực hành điều khiển động cơ	Bộ	Bộ thí nghiệm Bảo vệ nổi đất (ELCB) 4 cực X 40A, 100mA Ngắt mạch bằng công tắc tơ ba cực, MCB (3P x 60A), Nút nhấn khẩn cấp và đèn báo hoạt động ,Rơ le quá tải, Đèn báo ba pha, Ngõ ra cấp nguồn ba pha, Ngõ ra trung tính	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
52.	Mô hình TH cơ bản điều khiển lập trình (PLC)	Bộ	Bài tập cấu trúc S7-200, Kết nối cảm biến, cơ cấu chấp hành, phần mềm liên kết Thiết lập giao tiếp PLC với S7 qua MPI	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
53.	Thiết bị lập trình LOGO	Bộ	Bộ lập trình được sử dụng trong điều khiển các thiết bị đèn, quạt, máy bơm nước, các thiết bị chiếu sáng. Lập trình điều khiển theo thời gian thực, điều khiển nhiệt độ, độ ẩm. LOGO. Cũng có thể được thực hiện cho các hệ thống điều khiển đặc biệt trong nhà kính hoặc cho tín hiệu	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			điều khiển xử lý bằng cách kết nối một mô-đun truyền thông để kiểm soát máy móc.	
54.	Tự động hoá lập trình với S7-300	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Thể hiện được quá trình gia công, lắp ráp cơ khí thông qua việc thiết kế đồng bộ và kết nối với hệ thống điều khiển. - Thiết kế lắp ráp và kết nối với hệ thống điều khiển các phần tử khí nén, điện khí nén, xy lanh, thiết bị chân không. - Nghiên cứu và ứng dụng về cảm biến thông qua việc lắp ráp và sử dụng các loại cảm biến khác nhau trên các trạm riêng biệt trong công nghệ. - Kỹ thuật lập trình điều khiển PLC thông qua các ứng dụng trong hệ thống điều khiển ở từng trạm riêng biệt. - Kỹ thuật mạng truyền thông công nghiệp (Công nghệ thông tin) và nối mạng thông qua kỹ thuật truyền mạng Profibus hoặc ETHERNET giữa các PLC trong hệ thống. 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
55.	Mô hình điều khiển nhiệt độ	Bộ	Giới thiệu về bộ điều khiển PID, trượt Mô tả toán học của lò điện trở Mô phỏng bộ điều khiển nhiệt độ dùng PID	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
56.	Mô hình điều khiển động cơ bước	Bộ	- Hiểu được các hệ truyền động rời rạc thường được thực hiện nhờ động cơ chấp hành đặc biệt gọi là động cơ bước. Động cơ bước là một loại động cơ điện có nguyên lý và ứng dụng khác biệt với đa số các loại	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			động cơ điện thông thường. - Điều khiển động cơ bước bằng AVR, PID.	
57.	Mô hình điều khiển đèn giao thông	Bộ	- Viết chương trình điều khiển đèn giao thông cho một ngã tư theo 3 chế độ dựa theo đồng hồ thời gian thực tích hợp trong PLC S7 - 200 CPU 224 - Yêu cầu: 1. Xây dựng mô hình lý thuyết cho đèn giao thông với 3 chế độ làm việc dựa trên thời gian thực tế: chế độ làm việc bình thường; chế độ làm việc ưu tiên cho một trục đường và chế độ làm việc đêm khuya. 2. Tính chọn thiết bị thực tế dựa trên mô hình xây dựng.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
58.	Thiết bị kiểm soát và điều khiển	Bộ	- Thiết bị đo, hiển thị, kiểm soát và điều khiển RC online trên hệ thống xử lý nước thải, nước cấp ... - Bộ vi xử lý với những chức năng ưu việt nhất, cùng với sensor RC, đặc biệt thích hợp đo và kiểm soát RC trong quá trình xử lý nước công nghiệp hóa chất, sản xuất giấy, bột giấy, thực phẩm, dược phẩm, nước giải khát, hồ bơi, trong xử lý nước cấp và nước thải đô thị và cảnh báo .	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
59.	Bộ thí nghiệm về các mạch một chiều cơ bản	Bộ	Mạch thí nghiệm định luật Ohm Mạch thí nghiệm mạch mắc nối tiếp/song song Mạch thí nghiệm định luật Kirchoff Mạch thí nghiệm điện thế kế	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			Mạch thí nghiệm cầu Wheatstone	
60.	Công nghệ điều khiển động cơ servo	Bộ	Động cơ servo Trục điện Bộ điều khiển servo	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
61.	Công nghệ điều khiển động cơ bước	Bộ	- Hiểu được các hệ truyền động rời rạc thường được thực hiện nhờ động cơ chấp hành đặc biệt gọi là động cơ bước. Động cơ bước là một loại động cơ điện có nguyên lý và ứng dụng khác biệt với đa số các loại động cơ điện thông thường. - Điều khiển động cơ bước bằng AVR, PID.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
62.	Khối đế tích hợp nguồn cấp (Điều chỉnh bằng tay)	Bộ	Đế dùng cho các mạch bên dưới (điều khiển bằng tay)	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
63.	Bảng mạch thí nghiệm về các mạch khuếch đại dùng tranzito	Bộ	Mô-đun Mạch khuếch đại tranzitor cho phép sinh viên thực hiện các bài tập thực tế thể hiện các nguyên tắc khuếch đại bóng bán dẫn. Học sinh sẽ xác định và cách ly các lỗi trong các khối mạch	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
64.	Khuếch đại công suất dùng tranzito	Bộ	Mô-đun bộ khuếch đại công suất tranzito được thiết kế để dạy xử lý sự cố của mạch khuếch đại công suất tranzito.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
65.	Bảng mạch thí nghiệm về các	Bộ	Mô-đun Mạch hồi tiếp Transitor cho phép sinh viên thực hiện các bài tập thực tế thể hiện các nguyên tắc	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
	mạch khuếch đại hồi tiếp dùng tranzito		Phản hồi của Transitor. Các mạch được tìm thấy trên bảng này bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> • Phản hồi hàng loạt / Phản hồi shunt • Phản hồi sê-ri nhiều tầng • Bộ suy giảm • Sê-ri nhiều tầng - Phản hồi shunt • Bộ khuếch đại vi sai 	
66.	Bảng mạch thí nghiệm về các mạch ổn định điện áp nguồn nuôi	Bộ	Bao gồm các khối mạch: Khối mạch điều chỉnh điện áp song song Khối mạch điều chỉnh điện áp nối tiếp Khối mạch điều chỉnh dòng điện Khối mạch điều chỉnh có phản hồi điện áp Khối mạch điều chỉnh dùng IC Khối mạch chuyển đổi DC-DC	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
67.	Bảng mạch thí nghiệm về tranzito hiệu ứng trường (FET)	Bộ	Mô-đun cơ bản của FET chứa chín khối mạch cho phép sinh viên thực hiện các bài tập thực tế thể hiện các nguyên tắc của JFE, MOSFET và UJT	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
68.	Bảng mạch thí nghiệm về thyristor và các mạch điều khiển công suất	Bộ	Driver (bộ điều khiển) Bộ chỉnh lưu Silic điều khiển được Điều khiển công suất xoay chiều dùng Triac Công một chiều của SCR trong chỉnh lưu nửa sóng và chỉnh lưu toàn sóng	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			Công xoay chiều của SCR và UJT trong chỉnh lưu nửa sóng và chỉnh lưu toàn sóng/ Motor	
69.	Bảng mạch thí nghiệm về các mạch khuếch đại thuật toán	Bộ	Bao gồm các khối mạch: Khối hạn chế Khối mạch phân áp Khối mạch khuếch đại đảo Khối mạch khuếch đại không đảo Khối mạch khuếch đại lặp lại điện áp Khối mạch khuếch đại lấy tổng đảo pha Khối mạch khuếch đại lấy tổng không đảo pha Khối mạch khuếch đại lấy hiệu Khối mạch so sánh hở Khối so sánh dạng hình sin/ vuông góc	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
70.	Bảng mạch thí nghiệm về các thiết bị bán dẫn	Bộ	Mô-đun bán dẫn và mạch điều khiển cho phép sinh viên thực hiện các bài tập thực tế thể hiện các nguyên tắc cơ bản về mạch điều khiển công suất và bán dẫn. Hệ thống chứa các khối mạch sau: <ul style="list-style-type: none"> • Khuếch đại • Bộ chỉnh lưu điều khiển bằng silicon (SCR) • Điều khiển nguồn Triac AC • SCR DC Gate dạng nửa sóng và toàn sóng • Công AC AC và UJT Nửa sóng và Toàn sóng/Động cơ 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
71.	Bộ thí nghiệm Cơ sở kỹ thuật điện/điện tử	Bộ	Cơ sở kỹ thuật điện/ điện tử (PEET) cung cấp cả đào tạo kỹ năng nghề nghiệp cấp độ đầu vào và đào tạo nâng cao nhận thức nghề nghiệp trong một chương trình hoàn chỉnh. Đó là lý tưởng phù hợp với các chương trình đào tạo tập trung vào phát triển kỹ năng cơ bản.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
72.	Nguyên tắc cơ bản của công nghệ kỹ thuật số	Bộ	<p>Mô-đun Cơ bản công nghệ Kỹ thuật số cho phép sinh viên thực hiện các bài tập thực tế thể hiện các khái niệm và nguyên tắc cơ bản của mạch logic kỹ thuật số.</p> <p>Bảng mạch chứa các mạch sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Đồng hồ • Tín hiệu đầu vào • Mở bộ khuếch đại • Đầu ra Tri-State • VÀ / NAND • Đặt / Đặt lại Flip-Flop • So sánh TTL / CMOS OR / NOR • Flip-Flop loại D • Kiểm soát xe buýt dữ liệu • Các khối mạch JK Flip-Flop và XOR / XNOR để học sinh hiểu và khắc phục sự cố 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
73.	Bảng mạch thí nghiệm về các mạch số cơ bản	Bộ	Bao gồm các khối mạch: Clock Mạch phát xung Các tín hiệu đầu vào Thanh ghi dịch 4 bit Bộ đếm không đồng bộ Bộ cộng 4-bit Bộ đếm đồng bộ Bộ so sánh 4-bit	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
74.	Khối đế tích hợp nguồn cấp (Giao tiếp với máy tính)	Bộ	Đế dùng cho các mạch bên dưới (kết nối máy tính)	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
75.	Bảng mạch thí nghiệm về truyền thông tương tự	Bộ	Bao gồm các khối mạch: Mạch thu và phát AM Mạch thu và phát đơn biên (SSB: Single-SideBand) Mạch thu AM và mạch thu đơn biên SSB với điều chỉnh khuếch đại tự động Mạch điều chế tần số FM Mạch điều chế pha PM Giải điều chế FM Mạch vòng khóa pha (PLL) Bộ dò FM PLL	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
76.	Bảng mạch thí nghiệm về cơ sở của các Sensor và cảm biến	Bộ	Học sinh được giới thiệu về sự đa dạng và đặc điểm của cảm biến. Họ xây dựng một loạt các mạch sử dụng cảm biến từ, cảm biến rung / sốc, cảm biến hồng ngoại xung và cảm biến chuyển động. Học sinh cũng xây dựng các mạch báo động bằng cách sử dụng các cảm biến, rơle điện cơ và còi.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
77.	Bảng mạch thí nghiệm về từ tính và điện từ	Bộ	Mô-đun đào tạo Từ tính và Điện từ giới thiệu cho sinh viên các ứng dụng thực tế, cập nhật về từ tính và điện từ. Hội đồng quản trị cho phép thử nghiệm trên: <ul style="list-style-type: none"> • Cực từ • Đường sức từ • Nam châm điện / điện từ • Mạch điều khiển / chốt • Bộ rung 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
78.	Mô-đun truyền thông cơ bản	Bộ	Hệ thống đào tạo công nghệ truyền thông được thiết kế đặc biệt để đào tạo thực hành trong một loạt các công nghệ truyền thông. Đào tạo bắt đầu từ các kỹ thuật điều chế xung cơ bản, bao gồm các sơ đồ điều chế kỹ thuật số khác nhau được sử dụng trong truyền dữ liệu và mở rộng sang các kỹ thuật truyền thông kỹ thuật số hiện đại, hiệu quả toàn cầu.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
79.	Mô-đun truyền thông số nâng cao	Bộ	Bao gồm các khối mạch sau: Mã hóa và giải mã NRZ, RZ, và Manchester Đồng bộ hóa xung nhịp Clock	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			Sự tạo FSK Tách sóng đồng bộ và không đồng bộ FSK Sự tạo PSK Tách sóng đồng bộ và không đồng bộ PSK Sự tạo ASK Tách sóng đồng bộ và không đồng bộ ASK Hiệu ứng kênh Modem FSK	
80.	Bảng mạch thí nghiệm về động cơ, máy phát và điều khiển	Bộ	Sử dụng mô-đun Động cơ, Máy phát và Điều khiển, sinh viên sẽ định cấu hình, vận hành và khắc phục sự cố sau: <ul style="list-style-type: none"> • Động cơ DC nam châm vĩnh cửu • Tốc độ động cơ shunt và Compound trong các hệ thống Analog và PWM Loop mở và đóng • Động cơ DC Servo trong Mạch tương tự và PWM • Vận hành động cơ bước • Mạch điều khiển • Mạch điều khiển tốc độ và định vị • Động cơ đồng bộ AC với điều khiển tốc độ tần số thay đổi. 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
81.	Mô đun truyền thông cáp quang	Bộ	Bảng mạch Truyền thông sợi quang cung cấp cho sinh viên một nền tảng vững chắc về lý thuyết và thực hành về sợi quang học và kỹ thuật truyền thông. Mười một khối mạch cung cấp thử nghiệm thực hành với	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			một số loại truyền và tiếp nhận sợi quang.	
82.	Bảng mạch thí nghiệm về transistor công suất và thyristor GTO	Bộ	Bảng mạch thí nghiệm công suất và GTO Thyristor cho phép sinh viên thực hiện các bài tập thực hành thể hiện việc sử dụng các loại thiết bị chuyển mạch tự giao tiếp khác nhau thường được sử dụng trong điện tử công suất. Mô-đun này chứa sáu loại thiết bị chuyển mạch tự giao tiếp khác nhau sau đây: MOSFET, bán dẫn lưỡng cực công cách ly (IGBT), IGBT nhanh, bán dẫn lưỡng cực, bán dẫn Darlington và thyristor GTO	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
83.	Bảng mạch thí nghiệm về đường truyền tải truyền thông	Bộ	Bảng mạch Truyền tải truyền thông cung cấp cho sinh viên các kỹ năng lý thuyết và đo lường cần thiết để thực hiện và kiểm tra các đường truyền truyền thông.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
84.	Phần mềm Mind-Sight™ Learning Content Management System (Single Appliance)	Bộ	Hệ thống quản lý nội dung học tập (LCMS) là một hệ thống eLearning được thiết kế đặc biệt cho đào tạo nghề, kỹ thuật và kỹ thuật. Nó phù hợp với học sinh trung học hoặc toàn thời gian, học sinh, cao đẳng hoặc đại học và là công cụ tốt nhất để tận dụng tối đa các khóa học của eSeries.	02 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
85.	Phần mềm Complete FACET Module Curriculum Bundle (All 29 modules) -	Bộ	Gói giáo trình mô-đun FACET này bao gồm các chương trình học cho điện và điện tử cơ bản.	02 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
	eSeries			
86.	Chuyên giao công nghệ và Training trọn gói	Bộ	Chuyên giao công nghệ và Training trọn gói.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
87.	Breadboard	Bộ	Mô-đun Breadboard là một thiết bị bổ sung tốt cho chương trình học Nguyên tắc logic kỹ thuật số (Model 91014) nhưng nó cũng có thể được sử dụng cho các bài tập tùy chỉnh của giáo viên hoặc các dự án của sinh viên. Mô-đun Breadboard bao gồm ba bảng mạch in được thiết kế để sinh viên có thể dễ dàng kết nối và thay đổi mạch.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
88.	Bộ thực hành biến tần Sinamic G120 PN	Bộ	G120 rất phù hợp với tư cách là thiết bị mới bắt đầu, tuy nhiên các chức năng toàn diện của nó cung cấp nhiều tiềm năng cho người dùng nâng cao, những người muốn thực hiện các tác vụ lái phức tạp. Nhiều chức năng an toàn cao cấp và bộ mã hoá tùy chọn cho phép điều chỉnh hoàn hảo các yêu cầu và tích hợp trong các hệ thống điều khiển. Tất cả các cổng có liên quan đều có thể truy cập được ở mặt trước của thiết bị và được lắp đặt trong các khe cắm an toàn 4mm.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
89.	Mô-đun phát triển hệ thống bộ vi điều khiển	Bộ	Khóa học phát triển hệ thống vi điều khiển cung cấp một phạm vi thực hành toàn diện về thuật ngữ, nguyên tắc và ứng dụng của lập trình vi điều khiển.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
90.	Bộ thực hành PLC S7-1200	Bộ	A. Bàn thực hành đa năng 1. Khung bàn thực hành	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			2. Bục nguồn 1 pha an toàn 3. Khung gá lắp module 4. Tủ đựng thiết bị B. Danh mục thiết bị 1. Module nút nhấn và công tắc 2. Module đèn báo và chuông 3. Module nguồn analog và hiển thị 4. Module PLC S7 - 1200 5. Module đèn giao thông 6. Module mô phỏng điều khiển băng tải 7. Module các loại cảm biến trong công nghiệp 8. Phần mềm lập trình bản quyền STEP 7	
91.	Bộ thực hành cảm biến trong công nghiệp	Bộ	Hệ thống thực hành cảm biến được thiết kế để giúp học sinh làm quen với các hoạt động của nhiều loại cảm biến khác nhau. Hệ thống đào tạo độc lập ở chỗ nó chứa mọi thứ cần thiết để thực hiện các bài tập trong chương trình học được cung cấp, bao gồm nguồn điện, đèn hoa tiêu, dây dẫn kết nối và bề mặt làm việc để lắp đặt thiết bị.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
92.	Mô hình điều khiển, truyền thông (Fieldbus) và cảm biến trong công nghiệp	Bộ	Hệ thống đào tạo điều khiển công nghiệp được Scada.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
93.	Bộ thí nghiệm kỹ thuật điều khiển	Bộ	Hệ thống đào tạo lập trình điều khiển công nghiệp.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
94.	Bộ thực hành MPS TS I4.0 đào tạo tích hợp	Bộ	Hệ thống băng chuyền MPS là nền tảng cho mô hình thực hành tích hợp mạng truyền thông và điều khiển trong công nghiệp TS Compact Trainer I4.0 CPS (cyber-physical system) được xây dựng dựa trên các thành phần tự động hóa có sẵn.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
95.	Bộ thực hành điện công nghiệp	Bộ	Hệ thống đào tạo điều khiển công nghiệp được thiết kế để dạy lý thuyết và kỹ thuật của bộ điều khiển động cơ điện. Chúng cho phép sinh viên chọn và gắn các thiết bị điều khiển để tạo thành các mạch điều khiển thông thường và khắc phục sự cố khi được đưa vào. Các hệ thống cung cấp các khả năng đào tạo kiểm soát độc đáo, có tính mô-đun và bao gồm các lỗi có thể thêm vào.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
96.	Bộ thực hành động cơ	Bộ	Hệ thống đào tạo động cơ (DC và AC) là một hệ thống độc lập hoàn chỉnh cho phép sinh viên thực hiện các bài tập tương tự như trong Hệ thống đào tạo động cơ. Hệ thống được thiết kế để được sử dụng trực tiếp trên mặt bàn.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
97.	Hệ thống MPS® 205 Advance I4.0	Bộ	Hệ thống này gồm 5 trạm tạo thành một dây chuyền sản xuất linh hoạt theo công nghệ IoT.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
98.	Trạm MPS Robot lắp ráp	Bộ	Robot gấp thân xilanh được nạp vào máng trượt và đặt nó vào giá đỡ lắp ráp.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			<p>Cảm biến trong tay kẹp cho phép robot phân biệt phôi theo màu sắc (màu đen/không phải màu đen).</p> <p>Cảm biến được lắp trong giá đỡ lắp ráp giám sát định hướng của phôi.</p> <p>Từ giá đỡ lắp ráp, robot sẽ phân loại các phôi vào các ổ chứa phôi khác nhau hoặc chuyển phôi đến trạm tiếp theo.</p>	
99.	Bàn thực hành đa năng	Cái	Kích thước tối thiểu: 800x1400mm	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
100.	Module PLC FX3U	Bộ	Giao tiếp PLC 1	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
101.	Module PLC LOGO! V8	Bộ	Giao tiếp PLC 2	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
102.	Module màn hình HMI GOT2000	Bộ	Màn hình giám sát	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
103.	Bộ thực hành biến tần Sinamic G210 PN	Bộ	<p>G120 rất phù hợp với tư cách là thiết bị mới bắt đầu, tuy nhiên các chức năng toàn diện của nó cung cấp nhiều tiềm năng cho người dùng nâng cao, những người muốn thực hiện các tác vụ lái phức tạp. Nhiều chức năng an toàn cao cấp và bộ mã hóa tùy chọn cho phép điều chỉnh hoàn hảo các yêu cầu và tích hợp trong các hệ thống điều khiển. Tất cả các cổng có liên quan đều có thể truy cập được ở mặt trước của thiết bị và được lắp đặt trong các khe cắm an toàn 4 mm</p>	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
104.	Module các loại cảm biến trong công nghiệp	Bộ	Hệ thống thực hành cảm biến được thiết kế để giúp học sinh làm quen với các hoạt động của nhiều loại cảm biến khác nhau. Hệ thống đào tạo độc lập ở chỗ nó chứa mọi thứ cần thiết để thực hiện các bài tập trong chương trình học được cung cấp, bao gồm nguồn điện, đèn hoa tiêu, dây dẫn kết nối và bề mặt làm việc để lắp đặt thiết bị.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
105.	Bộ thực hành MPS TS I4.0 đào tạo tích hợp	Bộ	Hệ thống băng chuyền MPS là nền tảng cho mô hình thực hành tích hợp mạng truyền thông và điều khiển trong công nghiệp TS Compact Trainer I4.0 CPS (cyber-physical system) được xây dựng dựa trên các thành phần tự động có sẵn.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
106.	Phần mềm mô phỏng thực hành điện công nghiệp	Bộ	Phần mềm mô phỏng các mô đun, khóa học theo 4 bộ thiết bị thực hành sau: <ul style="list-style-type: none"> - Bộ thực hành điện cơ 0.2 kW có máy tính hỗ trợ; - Bộ thực hành Mạch công suất DC và AC - Bộ thực hành Điện cơ - Bộ thực hành truyền tải công suất điện AC 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
107.	Phần mềm FluidSIM® 5	Bộ	Phần mềm này để vẽ, thiết kế mạch và mô phỏng về khí nén.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
108.	Bộ thực hành Cảm biến công nghiệp	Bộ	Hệ thống thực hành cảm biến được thiết kế để giúp học sinh làm quen với các hoạt động của nhiều loại cảm biến khác nhau. Hệ thống đào tạo độc lập ở chỗ nó chứa mọi thứ cần thiết để thực hiện các bài tập trong chương trình học được cung cấp, bao gồm nguồn điện, đèn hoa tiêu, dây dẫn kết nối và bề mặt làm việc để lắp đặt thiết bị.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
109.	Bộ thí nghiệm thực hành điện - điện tử.	Bộ	- Các định luật, nguyên lý cơ bản về mạch điện, nguyên lý xếp chồng, điều kiện đưa công suất cực đại từ nguồn đến tải - Mạch điện xoay chiều một pha: Khảo sát quan hệ giữa dòng điện và điện áp trong các mạch R-L, R-C, R-L-C nối tiếp và song song...	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
110.	Mô hình thực hành hệ thống tòa nhà thông minh.	Bộ	- Điều khiển HVAC của tòa nhà trong thời đại kỹ thuật số. Hầu hết các tòa nhà thương mại bao gồm hệ thống sưởi ấm, thông gió và điều hòa không khí được tự động kiểm soát để đảm bảo sự thoải mái và sức khỏe của người sống và làm việc trong khi giảm thiểu tiêu thụ năng lượng. - Với ý nghĩa này, chúng tôi đã thiết kế hệ thống đào tạo điều khiển HVAC trong tòa nhà thông minh để giúp giáo viên giảng dạy các nguyên tắc cơ bản của các điều khiển hiện đại sử dụng các thành phần có sẵn trên thị trường như Johnson Controls, nhà sản xuất được công nhận trên toàn thế giới.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
111.	Mô hình thực hành điều khiển cánh tay robot	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống đào tạo về robot di động phù hợp với việc truyền đạt các vấn đề cơ bản về cơ điện tử và khoa học máy tính, cũng như để sử dụng cho các ứng dụng khác trong các lĩnh vực Robot di động (AMR) và phương tiện tự động (AGV). - Hệ thống kéo và thả kết hợp các khái niệm vận hành tiên tiến để ngay lập tức tham gia vào việc lập trình robot mà không cần phải tạo mã nguồn. 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
112.	Mô hình thực hành hệ thống tự động hóa theo công nghệ 4.0	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Toàn bộ hệ thống được kết nối mạng và được trang bị một thẻ RFID để ghi / đọc. - Hệ thống xử lý các đơn đặt hàng được đặt hàng trong hệ thống MES, bằng cách tách một phôi khi bắt đầu quá trình và viết mã đơn đặt hàng và số ID của phôi vào thẻ RFID được sử dụng ở cuối trạm đầu tiên. 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
113.	Mô hình thực hành điều khiển quá trình trong công nghiệp.	Bộ	<p>Hệ thống dây chuyền sản xuất linh hoạt theo công nghệ tự động hóa trong sản xuất. Được thiết kế cho mục đích trong giáo dục và nghiên cứu về dây chuyền sản xuất tự động</p> <p>Bao gồm: Trạm cấp phôi, Trạm kiểm tra, Trạm gia công, Trạm tay gấp, Trạm băng tải, Trạm đo lường, Trạm phân nhánh, Trạm Robot lắp ráp, Trạm gia công gấp và đặt, Trạm phân loại sản phẩm, Trạm lưu kho, Trạm đóng gói.</p>	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
114.	Mô hình lập trình điều khiển tự động	Bộ	Mô hình PAC đã vượt qua phạm vi của những bộ điều khiển truyền thống.. Cho phép mở cho người sử dụng	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
	Programable Automation Controller (PAC)		<p>dễ dàng lựa chọn các chương trình phần mềm phù hợp để phát triển.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mô hình PAC là thiết bị mở đối với nhiều chuẩn truyền thông. PAC dễ dàng kết nối tới những thiết bị ngoại vi thông qua các chuẩn truyền thông hiện có. - Mô hình PAC được thiết kế theo cấu trúc dạng Module do đó nó rất linh hoạt trong việc thu hẹp hay mở rộng phạm vi điều khiển cũng như việc lựa chọn dễ dàng các hình thức điều khiển cho mỗi ứng dụng. - PAC được phát triển trên nền tảng PC vì vậy nó có khả năng trao đổi dữ liệu với nhiều loại thiết bị của các nhà cung cấp khác nhau. Đặc biệt nó cho phép người sử dụng có thể can thiệp tin học vào tự động hoá. 	
115.	Mô hình truyền thông và điều khiển trong công nghiệp	Bộ	Mô hình điều khiển - giám sát hệ thống mạng truyền thông trong công nghiệp; hiểu về mạng truyền thông trong công nghiệp; thiết kế và xây dựng bài toán mạng truyền thông trong công nghiệp; đánh giá kết quả thực nghiệm.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
116.	Mô hình thí nghiệm Điện tử công suất	Bộ	<p>Bộ thí nghiệm về các mạch một chiều cơ bản, lý thuyết mạng một chiều, mạch xoay chiều cơ bản 1, Cơ bản về mạch xoay chiều 2, thiết bị bán dẫn, mạch khuếch đại dùng tranzito, Khuếch đại công suất dùng tranzito, mạch khuếch đại hồi tiếp dùng tranzito, mạch ổn định điện áp nguồn nuôi, tranzito hiệu ứng trường (FET), thyristor và các mạch điều khiển công suất, mạch khuếch đại thuật toán, ứng dụng mạch khuếch đại thuật toán, cơ sở logic số, mạch số cơ bản, mạch số nâng cao, vi xử lý 32-Bit, cơ sở của các Sensor và cảm biến, từ tính và điện từ, động cơ, máy phát và điều khiển, transistor công suất và thyristor GTO và Mô-đun phát triển hệ thống bộ vi điều khiển.</p>	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
117.	Mô hình điều khiển robot	Bộ	<p>Hệ thống đào tạo về rô bốt di động phù hợp với việc truyền đạt các vấn đề cơ bản về cơ điện tử và khoa học máy tính, cũng như để sử dụng cho các ứng dụng khác trong các lĩnh vực Robot di động (AMR) và phương tiện tự động (AGV).</p> <p>Cấu trúc mở của rô bốt di động cho phép dễ dàng truy cập vào các chủ đề liên quan đến Logistics. Được thiết kế cho mục đích trong giáo dục và nghiên cứu về rô bốt di động.</p> <p>Cung cấp một nền tảng sẵn sàng sử dụng cho nhiều loại trong các ứng dụng của rô bốt di động. Cho phép khai thác hiểu biết ở mức độ cơ bản về hệ thống hành vi</p>	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
118.	Mô hình lập trình vi điều khiển	Bộ	Bộ lập trình vi điều khiển sử dụng phần mềm chuyên nghiệp để tạo mô hình mô phỏng và điều khiển các ứng dụng trong công nghiệp. Mô hình sử dụng công nghiệp, có nền tảng phát triển mạnh mẽ kết hợp.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
119.	MPS 200 (9 trạm: cung cấp, kiểm tra, gia công, tay gấp, trung gian, robot, lắp ráp, đột dập, phân loại)	Bộ	Hệ thống MPS 200 là một dây chuyền sản xuất thu nhỏ từ các trạm tiêu chuẩn Cấp phôi / Băng tải, Ghép nối và Phân loại. Toàn bộ hệ thống được kết nối mạng và được trang bị một thẻ RFID để ghi / đọc. Hệ thống xử lý các đơn đặt hàng được đặt hàng trong hệ thống MES, bằng cách tách một phôi khi bắt đầu quá trình và viết mã đơn đặt hàng và số ID của phôi vào thẻ RFID được sử dụng ở cuối trạm đầu tiên.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
120.	Phần mềm mô phỏng hệ thống MPS 200 và MPS PA	Licence	Gói giáo trình mô-đun MPS 200 và MPS PA bao gồm các chương trình học cho điện và điện tử cơ bản biết ở mức độ cơ bản về hệ thống vận hành	18 license /phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
121.	Robot-Robotino	Bộ	Hệ thống đào tạo về rô bốt di động phù hợp với việc truyền đạt các vấn đề cơ bản về cơ điện tử và khoa học máy tính, cũng như để sử dụng cho các ứng dụng khác trong các lĩnh vực Robot di động (AMR) và phương tiện tự động (AGV). Cấu trúc mở của rô bốt di động cho phép dễ dàng truy cập vào các chủ đề liên quan đến Logistics. Được	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			<p>thiết kế cho mục đích trong giáo dục và nghiên cứu về rô bốt di động.</p> <p>Cung cấp một nền tảng sẵn sàng sử dụng cho nhiều loại trong các ứng dụng của rô bốt di động. Cho phép khai thác hiệu biết ở mức độ cơ bản về hệ thống hành vi.</p>	
122.	Tay máy Robot 6 bậc tự do	Bộ	<p>Robot gấp thân xilanh được nạp vào máng trượt và đặt nó vào giá đỡ lắp ráp.</p> <p>Cảm biến trong tay kẹp cho phép robot phân biệt phôi theo màu sắc (màu đen/không phải màu đen).</p> <p>Cảm biến được lắp trong giá đỡ lắp ráp giám sát định hướng của phôi.</p> <p>Từ giá đỡ lắp ráp, robot sẽ phân loại các phôi vào các ổ chứa phôi khác nhau hoặc chuyển phôi đến trạm tiếp theo.</p>	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
123.	Phần mềm lập trình và mô phỏng Robot Robotino, tay máy 6 bậc tự do	Bộ	<p>Robotino® đang chạy LTS Linux- và thường xuyên nhận được các bản cập nhật chức năng. Chạy hệ điều hành Ubuntu 16.04 LTS trở lên. Môi trường lập trình đồ họa cho PC chạy hệ điều hành Windows và Linux, khuyến khích : Windows 10.</p> <p>API với giao diện C/C ++, JAVA, .Net, LabVIEW, MATLAB/Simulink, Praise, SmartSoft, REST API.</p> <p>Phần mềm CIROS Studio - 1 user & phần mềm mô phỏng Education - 6 users</p> <p>CIROS Studio là phần mềm chuyên nghiệp để tạo mô</p>	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			hình mô phỏng và điều khiển robot công nghiệp. Phần mềm sử dụng công nghiệp, có nền tảng phát triển mạnh mẽ kết hợp ba công cụ mô phỏng, mô hình và lập trình dưới một giao diện phổ thông.	
124.	Hệ thống SCADA	Bộ	Scada với wincc Tạo một dự án Cấu hình chung cơ bản Cấu hình xử lý Cấu hình xử lý báo lỗi	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
125.	Bộ thí nghiệm Vi điều khiển	Bộ	Mô hình vi xử lý Bài tập thí nghiệm cơ bản và mở rộng	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
126.	Mô hình truyền động điện	Bộ	Hệ thống điều khiển truyền động	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
127.	Bộ thí nghiệm về lý thuyết mạng một chiều	Bộ	Bao gồm các khối mạch: - Khối thí nghiệm định luật Kirchhoff về dòng điện - Khối thí nghiệm định luật Kirchhoff về điện thế - Khối thí nghiệm định luật Kirchhoff kết hợp - Khối giải pháp Kirchhoff cho mạch hai nguồn - Khối sự chồng chất - Khối các mạch Thevenin - Khối mạch cầu Thevenin hoá - Khối chuyển đổi Thevenin Norton	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			- Khối chuyển đổi Delta - Y hoặc Y - Delta.	
128.	Bộ thí nghiệm về các mạch xoay chiều cơ bản 1	Bộ	Bao gồm các khối mạch - Khối trở kháng của máy phát - Khối dạng sóng AC, DC - Khối góc pha - Khối điện cảm/ cảm kháng - Khối máy biến áp - Khối điện dung/ Dung kháng - Khối hằng số thời gian RC - Khối tạo sóng RC, RL.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
129.	Cơ bản về mạch xoay chiều 2	Bộ	Bao gồm các khối mạch: - Mạch RLC/ cộng hưởng/ Công suất - Bộ lọc thông thấp - Bộ lọc thông cao - Bộ lọc dải thông nối tiếp - Bộ lọc dải thông song song - Bộ lọc chặn dải nối tiếp - Bộ lọc chặn dải song song.	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
130.	Bảng mạch thí nghiệm về ứng dụng mạch khuếch đại thuật toán	Bộ	Bao gồm các khối mạch: - Khối mạch suy giảm - Mạch tích phân - Mạch vi phân	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			<ul style="list-style-type: none"> - Mạch lọc tần thấp - Mạch lọc tần cao - Mạch lọc băng tần - Điều khiển và biến đổi dạng cầu sóng hai nửa pha 	
131.	Bộ thí nghiệm Kỹ thuật điện cho ngành gia công kim loại	Bộ	Bộ thí nghiệm bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> - Bo mạch tích hợp dùng trong thí nghiệm - Bộ thiết bị thí nghiệm kỹ thuật điện - Phích cắm nối an toàn 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
132.	Hệ thống khoan, phay mạch in PCB bằng CNC	Bộ	Nguồn cấp: 110-240 V, 50-60 Hz Tốc độ trục: 30.000 - 63.000 mm/min Tốc độ dịch chuyển: 1 - 9000 mm/min Độ phân giải phần mềm: 0,0001mm (0,1μm) Đường kính tool: 0.1mm - 3,175mm Độ chính xác định vị: 20 ppm (0.002%)	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			Tốc độ định vị trên trục (max): 9000/mm/min (=150 mm/s) Tốc độ làm việc trên trục (max): 9000/mm/min (=150 mm/s)	

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ

**TIÊU CHUẨN, ĐỊNH MỨC SỬ DỤNG MÁY MÓC,
THIẾT BỊ CHUYÊN DỤNG LĨNH VỰC GIÁO DỤC NGHỀ NGHIỆP
CỦA CÁC CƠ SỞ GIÁO DỤC NGHỀ NGHIỆP THUỘC THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
NGÀNH/NGHỀ: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CƠ ĐIỆN TỬ**

(Kèm theo Quyết định số 2595/QĐ-UBND ngày 23 tháng 7 năm 2020 của Ủy ban nhân dân Thành phố)

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
1	Bộ thực hành cảm biến đối tượng	Bộ	Bao gồm các loại cảm biến quang, từ, siêu âm, cảm biến nhận dạng đối tượng	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
2	Bộ thực hành cảm biến trong khí nén	Bộ	Bao gồm các loại cảm biến từ, van 3/2, 5/2 xi lanh tác động đơn, kép, Van áp suất, van dẫn hướng	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
3	Máy nén khí dùng trong lớp học	Chiếc	Máy nén khí sử dụng dầu bôi trơn và đạt độ ồn cực thấp (45 dB (A)).	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
4	Bàn thực hành đa năng	Bộ	Kèm theo Pa nen, Kích thước Pa nen tối thiểu 1460mm x 745mm gá lắp nhanh, Kích thước mặt bàn tối thiểu 1500mm x 800mm	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
5	Van một chiều điều khiển hướng chặn.	Bộ	Cổng kết nối nhanh. P_{\max} 250 bar	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
6	Van điều khiển áp suất	Bộ	Cổng kết nối nhanh, dải điều chỉnh từ , 5 , 80 bar, P_{\max} 250 bar	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
7	Cảm biến	Bộ	U _{ra} = 5V, Cảm ứng từ, quang loại thông dụng	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
8	Nguồn cấp điện	Bộ	U _{vào} AC 230v/50Hz.	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
9	Phụ kiện lắp ráp, kết nối.	Bộ	Đầu nối ống nhanh, cắt chữ T, ống dẫn khí $\geq \varnothing 4$ mm.	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
10	Bàn thực hành khí nén - thủy lực	Bộ	Kèm theo Pa nen. Kích thước Pa nen tối thiểu 1460mm x 745mm, tháo lắp nhanh.	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
11	Phụ kiện cho việc lắp ráp kết nối.	Bộ	Đầu nối ống nhanh, cắt chữ T, ống dẫn khí $\geq \varnothing 4$ mm.	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
12	Cảm biến	Bộ	U _{ra} = 5V	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
13	Bộ thực hành thủy lực cơ bản	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế, chức năng và các đặc tính quan trọng nhất của một đơn vị thủy lực - Thiết kế và chức năng của van giảm áp, xi lanh và van điều khiển hướng - Thiết kế và chức năng của van một chiều, van điều khiển lưu lượng một chiều và van một chiều không hồi tiếp - Thiết kế và chức năng của van điều khiển lưu lượng 	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
14	Bộ thực hành điện thủy lực cơ bản	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế, phương thức hoạt động và ứng dụng của van điện từ 2/2, 3/2, 4/2 và 4/3, cũng như van điện từ 4/2 	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			<ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế và phương thức hoạt động của nút nhấn điện, công tắc điện và công tắc hành trình - Thiết kế và phương thức hoạt động của role - Biết và tính toán khả năng tải tiếp xúc của các máy phát tín hiệu điện - Lựa chọn và sử dụng các thành phần thủy lực và điện theo tiêu chí tiết kiệm - Thiết kế và phương thức hoạt động của công tắc áp suất - Biết các cách khác nhau để cảm nhận vị trí cuối của xy lanh và chọn đúng vị trí 	
15	Bộ thực hành thủy lực nâng cao	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế và chức năng của động cơ thủy lực - Cài đặt hướng và tốc độ quay của động cơ thủy lực - Thiết kế, chức năng và sử dụng bộ chia lưu lượng - Sử dụng bình chứa thủy lực làm bình tích áp và thể tích - Thiết kế, chức năng và sử dụng của một bộ điều áp - Định rõ áp suất xi lanh 	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
16	Bộ thực hành điện thủy lực nâng cao	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế và phương thức hoạt động của các cảm biến tiệm cận khác nhau 	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			- Chức năng và các ứng dụng của rơle thời gian khi tắt/ mở - Thiết kế và sử dụng bộ đếm được định sẵn	
17	Bộ dụng cụ thực hành thủy lực	Bộ	+ Giá giữ dây: Đối với một bộ dây cáp phòng thí nghiệm. Đảm bảo rằng dây cáp được giữ gọn gàng và theo thứ tự. W 150 x D 136 x H 63. +Bộ dụng cụ đo lường: Bộ đo hoàn chỉnh được đóng gói trong Systainer. Nó có thể được sử dụng để chạy thử, bảo trì, xử lý sự cố và tối ưu hóa các mạch thủy lực.	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
18	Bộ nguồn thủy lực với hai bơm thể tích không đổi và một động cơ	Bộ	+ Điện áp đầu vào: 85 - 265 V AC (47 - 63 Hz) + Điện áp đầu ra: 24 V DC, ngắn mạch + Đầu ra hiện tại: tối đa. 4 A + Kích thước: 170 x 240 x 92 mm	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
19	Phần mềm FluidSIM 5, Thủy lực	Bộ	Trong phần mềm này, kiến thức kỹ thuật về mặt lý thuyết sẽ được củng cố. Một loạt các loại bài tập đưa ra: người tham gia phải vẽ kí hiệu và sơ đồ mạch, trả lời các câu hỏi trắc nghiệm và thiết lập và kết nối các mạch trên PC	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
20	Mô hình thực hành công nghiệp 4.0	Bộ		03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
	(hệ MPS 403)			
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Trạm MPS Cung cấp với băng tải	Bộ	Mô-đun Băng tải được thiết kế để gắn trên tấm hồ sơ, chân hồ sơ hoặc khung gắn có rãnh với động cơ DC có thể định vị tự do. Nó phù hợp để vận chuyển và tách các phôi với đường kính 40 mm (ví dụ: Xiên Bodies hoặc Xy lanh để lắp ráp các bộ phôi phôi). Các mô-đun được cung cấp lắp ráp đầy đủ.	
-	Trạm MPS Lắp ráp.	Bộ	Mô-đun Pick & Place là một thiết bị xử lý 2 trục phổ quát cho các tác vụ Pick & Place. Vị trí của các công tắc vị trí cuối, cũng như vị trí lắp và chiều cao, có thể được điều chỉnh trên mô-đun này. Các mô-đun được cung cấp đầy đủ với máy phát chân không, công tắc áp suất, bộ lọc chân không và kẹp hút, thiết bị đầu cuối van, bộ giới hạn áp suất và giao diện điện.	
-	Trạm MPS Phân loại.	Bộ	Trạm này phân loại phôi vào 3 máng. Phôi được đặt ở đầu băng tải và được phát hiện bởi cảm biến quang. Cữ chặn bằng khí nén với bộ van tích hợp chặn phôi trước quá trình phân loại	
21	Mô hình hệ thống	Bộ		03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh,

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
	điều khiển quá trình MPS-PA			sinh viên.
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Mô hình trạm lọc	Bộ	Các trạm đóng chai làm đầy chai với chất lỏng. Chất lỏng được bơm vào bể định lượng từ bể chứa. Những chai này được vận chuyển đến vị trí làm đầy thông qua băng tải. Máy tách khí nén tách các chai. Các chai được làm đầy với số lượng làm đầy khác nhau từ bể định lượng theo công thức đã chọn.	
-	Mô hình trạm trộn	Bộ	Trạm trộn trộn các công thức khác nhau từ ba bể chứa. Chất lỏng từ một trong ba bể chứa được bơm vào bể chính một cách có kiểm soát bằng cách mở van bi hai chiều tương ứng. Hỗn hợp hoàn thành có thể được bơm đến trạm tiếp theo thông qua máy bơm thứ hai - hoặc được bơm trở lại bể chứa.	
-	Mô hình trạm gia nhiệt	Bộ	Trạm phản ứng đưa chất lỏng đến nhiệt độ thích hợp. Tùy thuộc vào công thức được chọn, các cấu hình nhiệt độ khác nhau với thời gian khuấy khác nhau được kích hoạt. Một bơm làm mát được kích hoạt để làm mát chất lỏng. Chất lỏng được tối luyện có	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			thể được bơm trở lại trạm tiếp theo bằng một bơm riêng.	
-	Mô hình trạm chiết chai	Bộ	Trạm đóng chai đại diện cho một môi trường công nghiệp thực tế, trong đó tất cả các khía cạnh của quy trình làm đầy được tối ưu hóa chất lượng có thể được học và trải nghiệm. Các dự án tập trung vào giám sát mức độ và định vị của các container sẽ được lấp đầy.	
22	Thiết bị phụ trợ cho các mô hình MPS	Bộ		03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Mỗi một mô hình bao gồm:			
-	Phần mềm FluidLab PA quá trình	Bộ	Sử dụng FluidLab®-PA để giảng dạy và trình bày các nguyên tắc cơ bản của công nghệ kiểm soát. EasyPort được sử dụng để kết nối PC và phần cứng thực	
-	Bộ dụng cụ thực hành và phụ kiện	Bộ	Hộp mô phỏng kỹ thuật số / analog cũng cho phép mô phỏng và hiển thị các tín hiệu tương tự (0 - 10 V). Hộp mô phỏng được cung cấp mà không cần cáp kết nối bao gồm: I/O cáp dữ liệu, song song, cáp analog, song song, cáp analog, chéo, I/O cáp dữ liệu, chéo.	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Máy nén khí dùng trong lớp học	chiếc	- Máy nén khí sử dụng dầu bôi trơn và đạt độ ồn cực thấp (45 dB (A)).	
-	Bộ nguồn cấp	Bộ	Với nguồn cung cấp 24 V riêng biệt để vận hành một quy trình.	
-	Bộ mô phỏng kiểm tra tín hiệu số/ tương tự	Bộ	Hộp mô phỏng tín hiệu số/ tương tự có thể cho phép mô phỏng và hiển thị tín hiệu tương tự (0 - 10 V).	
-	Bộ phôi thực hành "Cylinder bodies"	Bộ	Bộ phôi bao gồm 4 thân xi lanh bằng nhựa màu đen, 4 màu đỏ và 4 kim loại tráng bạc.	
-	Bộ phôi thực hành "Housings"	Bộ	Bộ phôi bao gồm 4 vỏ nhựa màu đen và 4 màu đỏ và 4 vỏ nhôm.	
-	Bộ phôi thực hành "PA"	Bộ	6x phôi thân ' housings ' màu đen, 6x phôi thân ' housings ' màu đỏ, 6x phôi thân ' housings ' màu bạc, 6x phôi thân ' housings ' màu trong suốt	
-	Cáp thí nghiệm an toàn 4 mm, dài 300 mm, màu đỏ	Chiếc		
-	Cáp thí nghiệm an toàn 4 mm	Chiếc	Dài 300 mm, màu xanh dương	
-	Hộp dụng cụ	Bộ	Thước thép 200 mm Bộ cờ lê dẹt 7, 8, 9, 10	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			Cờ lê Cắt mặt Kim cắt Kim tuốt dây Bộ tuốc nơ vít, hex, 1,5 - 6 Tua vít, hex, 0,9; 1.3 Tua vít, đầu chéo, PZ02 - ngắn Tua vít, phẳng, 2,5 x 75; 4.0 x 100 Tuốc nơ vít, phẳng, 1,2 - 1,6 Dụng cụ cắt ống Dụng cụ cáp quang Phôi, đỏ, đen, bạc Chất kết dính 100 x 2,5 x 100 100 x dây cos 0,25 100 x dây cos 0,75	
-	Dây cáp nguồn	Chiếc	Được sử dụng kết nối tín hiệu tại các cổng SysLink như trên EduTrainer PLC, với bộ kết nối thông dụng, hiện số	
-	Khối điều khiển PLC SIMATIC S7-1500	Bộ	5x EduTrainer Universal với SIMATIC S7-1512 bao gồm cả bộ cấp nguồn DC tích hợp	
-	Ống hơi khí nén, màu xanh dương	Cuộn	Dài 50 mét, màu xanh dương, Đường kính ngoài: 4 mm, Đường kính trong: 2.6 mm	
-	Ống hơi khí nén, màu đen	Cuộn	Dài 50 mét, màu đen, Đường kính ngoài: 4 mm, Đường kính trong: 2.6 mm	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Hộp phụ kiện khí nén	Bộ	Hộp phụ kiện bao gồm các đầu nối khí nén, phụ kiện như kéo cắt ống hơi và dụng cụ tháo cho các đầu nối khí nén.	
23	Mô Hình MPS 500 - FMS	Bộ		03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Băng tải	Bộ	Mô đun băng tải thích hợp cho việc vận chuyển phôi và phân tách phôi.	
-	Hộp màn hình	Bộ	Hộp gá lắp mặt module bằng nhựa ABS đúc khuôn, kích thước: 310x295x120/90mm	
-	Màn hình cảm ứng công nghiệp	Bộ		
-	Bộ nguồn cấp	Bộ		
-	Bộ mô đun thực hành ứng dụng khoan	Bộ	Mô-đun ứng dụng khoan có thể được gắn trên cả mô-đun cơ bản của CP Factory và hệ thống chuyên pallet của CP Lab. Hai trục khoan được nâng cao theo hướng Z và di chuyển theo hướng X. Điều này cho phép hai cặp lỗ (mô phỏng) được khoan vào phôi.	
-	Bộ mô đun thực hành ứng dụng ụ	Bộ	Mô đun này dùng để chứa và cung cấp phôi đầu vào cho mô hình sản xuất 4.0	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
	chứa phôi			
-	Bộ mô đun thực hành ứng dụng ép	Bộ	+ Mô-đun ứng dụng ép có thể được gắn trên các mô-đun cơ bản của CP Factory cũng như trên các hệ thống chuyển pallet của CP Lab. + Phôi (nắp sau) có thể được ép trên nắp trước bằng bộ phận ép khí nén. các mô-đun ứng dụng được lắp ráp và kiểm tra hoàn chỉnh	
-	Bộ mô đun thực hành ứng dụng phụ trách đầu ra sản phẩm	Bộ	Mô-đun ứng dụng đầu ra sản phẩm có thể được gắn trên cả mô-đun cơ bản CP Factory và hệ thống chuyển pallet CP Lab. Mô-đun ứng dụng được trang bị hệ thống xử lý hai trục và được sử dụng để xuất phôi trên hai băng tải con lăn. Mô-đun ứng dụng đầu ra phôi có thể được sử dụng như một trạm làm việc thủ công để rút hàng	
-	Bộ mô đun thực hành ứng dụng đo lường	Bộ	Mô-đun ứng dụng đo có thể được gắn trên cả hai mô-đun cơ bản của CP Factory và hệ thống chuyển pallet của CP Lab. Hai cảm biến khoảng cách laser có thể được tập trung vào 2 điểm đo cho các bộ phận cụ thể. Do đó, hai cảm biến được gắn trên giá đo có thể điều chỉnh.	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Phụ kiện kèm theo	Bộ	- 1x Hộp mô phỏng, kỹ thuật số / tương tự, 1x Cáp dữ liệu I / O với đầu nối SysLink (IEEE 488), chéo, 1x cáp tín hiệu tuần tự, chéo	
-	Phần mềm điều khiển sản xuất	Bộ	+ MES4 là một hệ thống thực thi sản xuất có cấu trúc mô phạm (MES), được thiết kế cho các nền tảng học tập Công nghiệp 4.0. Tầm quan trọng đặc biệt được đặt vào các chủ đề kiểm soát và quản lý sản xuất.	
24	Mô hình thực hành công nghiệp 4.0 (hệ CP factory)	Bộ		01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Trạm băng tải cơ bản của CP Factory	Bộ	Mô-đun tuyến tính cơ bản được trang bị 2 điều khiển độc lập. Thiết kế: Khung cơ sở làm từ thép; tấm nhôm .Cửa: Trong suốt, có khóa. Định vị: 4x Chân cân bằng; 4x Bánh xe , Kích thước (H x W x D): 980 mm x 1200 mm x 800 mm, Nguồn điện: 230/400 VAC , Áp suất: 6 bar	
-	Mô-đun đường vòng cơ bản của CP Factory	Bộ	Mô-đun đường vòng cơ bản được trang bị 2 hệ điều khiển độc lập.Hai băng tải song song di chuyển theo 2 hướng vận chuyển khác nhau.Thiết kế: Khung cơ sở làm từ thép; tấm nhôm.Cửa: Trong suốt, có khóa.	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			Định vị: 4x Chân cân bằng; 4x Bánh xe, kích thước (H x W x D): 980 mm x 1200 mm x 800 mm. Nguồn điện: 230/400 VAC. Áp suất: 6 bar	
-	Trạm Kho ASRS	Bộ	+ Hệ thống lưu trữ và truy xuất tự động (ASRS) được trang bị robot Cartesian để lưu trữ và lấy pallet tự động. + Lên đến 32 pallet có thể được lưu trữ và lấy.	
-	Trạm Robot lắp ráp với cánh tay Robot Mitsubishi RV-4FL	Bộ	+ Robot lắp ráp chi tiết được sử dụng để gắn phôi bằng robot công nghiệp 6 trục. + Robot đặt các bảng mạch in (PCB) vào vỏ và trang bị cho chúng các cầu chì.	
-	Mô-đun ứng dụng Camera kiểm tra	Bộ	+ Mô-đun ứng dụng kiểm tra camera có thể được gắn trên các mô-đun cơ bản của CP Factory cũng như trên các hệ thống chuyển pallet của CP Lab. + Camera được sử dụng như một cảm biến thông minh và phổ quát với bộ điều khiển tích hợp để đảm bảo chất lượng bằng kiểm tra quang học.	
-	Mô-đun ứng dụng Cấp phôi	Bộ	Mô-đun cấp phôi có thể được gắn trên các mô-đun cơ bản của CP Factory cũng như trên băng tải CP Lab. Nó được thiết kế để lưu trữ và phân phối phôi.	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Mô đun ứng dụng Khoan	Bộ	Mô-đun ứng dụng khoan có thể được gắn trên cả mô-đun cơ bản của CP Factory và hệ thống chuyển pallet của CP Lab. Hai trục khoan được nâng cao theo hướng Z và di chuyển theo hướng X. Điều này cho phép hai cặp lỗ (mô phỏng) được khoan vào phôi.	
-	Module ứng dụng ép cơ	Bộ	+ Mô-đun ứng dụng ép có thể được gắn trên các mô-đun cơ bản của CP Factory cũng như trên các hệ thống chuyển pallet của CP Lab + Phôi (nắp sau) có thể được ép trên nắp trước bằng bộ phận ép khí nén. các mô-đun ứng dụng được lắp ráp và kiểm tra hoàn chỉnh	
-	Mô đun ứng dụng Phụ trách đầu ra sản phẩm	Bộ	Mô-đun ứng dụng đầu ra sản phẩm có thể được gắn trên cả mô-đun cơ bản CP Factory và hệ thống chuyển pallet CP Lab. Mô-đun ứng dụng được trang bị hệ thống xử lý hai trục và được sử dụng để xuất phôi trên hai băng tải con lăn. Mô-đun ứng dụng đầu ra phôi có thể được sử dụng như một trạm làm việc thủ công để rút hàng	
-	Mô đun ứng dụng	Bộ	+ Mô-đun ứng dụng đo có thể được gắn trên cả hai mô-đun cơ bản của CP Factory	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
	Đo lường		và hệ thống chuyển pallet của CP Lab. Hai cảm biến khoảng cách laser có thể được tập trung vào 2 điểm đo cho các bộ phận cụ thể. Do đó, hai cảm biến được gắn trên giá đo có thể điều chỉnh.	
-	Mô đun ứng dụng Pick-by-Light	Bộ	+ Mô-đun ứng dụng Pick-by-Light có thể được gắn trên các Mô-đun cơ bản của CP Factory cũng như trên băng tải CP Lab. Nó phục vụ để tạo một máy trạm thủ công cho các tác vụ lắp ráp thủ công.	
-	Robot di động - Robotino phụ trách vận chuyển	Bộ	+ Robotino là hệ thống robot di động dành cho nghiên cứu và giáo dục. + Được nâng cấp với máy quét laser và bộ phận vận chuyển làm cho nó trở thành một phương tiện tự động dẫn hướng (AGV) trong chế tạo robot di động. + Điều hướng tự động - Nhờ phần mềm điều hướng Smart Soft, Robotino có thể tự do điều hướng trong môi trường và tạo các đường di chuyển trong thời gian thực.	
-	Điểm truy cập không dây cho hệ thống AGV Robotino	Bộ	- Bộ định tuyến Nano TP-Link TL-WR902AC AC750 (433Mbps (5GHz) + 300Mbps (2.4GHz), Di động, Điểm truy cập/Bộ điều hợp TV/ Bộ lặp / Bộ định tuyến /Khách hàng/ Phương tiện / FTP)	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Điểm truy cập không dây cho hệ thống CP Factory	Bộ	Bộ định tuyến TP-Link Archer C7 AC1750 Dual Band Gigabit (1300Mbps (5GHz) + 450Mbps (2.4GHz), 4 cổng LAN Gigabit, 1 USB 2.0, Máy chủ In / Phương tiện / FTP, Điều khiển APP) Đen	
-	CP Factory ASRS cho hộp	Bộ	Hệ thống lưu trữ và truy xuất tự động (ASRS) cho các hộp được trang bị bộ lắp ghép, cả trên băng tải đến cũng như trên băng tải đi, để lắp ghép hệ thống robot di động.	
-	Mô đun robot xử lý lắp ghép CP Factory	Bộ	+ Mô-đun Robot Xử lý lắp ghép CP Factory bao gồm hai mô-đun - Mô-đun lắp ghép In-Out và Mô-đun Robot Xử lý và được gắn trên hai tấm nhôm với khung cơ sở cứng. + Mô-đun Robot lắp ráp xử lý được sử dụng để tải và dỡ các hộp cũng như để di chuyển các hộp cho đầu ra.	
-	Hộp vận chuyển cho PCB	Bộ	+ Hộp vận chuyển với chip RFID cho vỏ phôi của hệ thống CP + Kích thước: 400 mm x 300 mm x 170 mm	
-	Hộp vận chuyển cho vỏ phôi	Bộ	+ Hộp vận chuyển với chip RFID cho vỏ phôi của hệ thống CP + Kích thước: 400 mm x 300 mm x 170	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			mm	
-	Trạm phân phối di động để vận chuyển hộp thủ công	Bộ	- Trạm phân phối di động với máy tính và máy tính bảng, bao gồm: Xe đẩy di động với 4 bánh xe và 4 chân xoay, bao gồm một iPad để thực hiện việc đặt các hộp trong MES4 di động	
-	Mô đun Robot lắp ghép cho CNC	Bộ	+ Mô-đun Robot Xử lý lắp ghép CP Factory bao gồm hai mô-đun - Mô-đun lắp ghép In-Out và Mô-đun Robot Xử lý và được gắn trên hai tấm nhôm với khung cơ sở cứng. + Mô-đun Robot lắp ráp xử lý được sử dụng để tải và dỡ các hộp cũng như để di chuyển các hộp cho đầu ra.	
-	Concept Mill 105	Bộ	+ CONCEPT MILL 105 là một trung tâm gia công CNC 3 trục được phát triển đầy đủ và phù hợp để dạy các chức năng và kỹ thuật sản xuất phức tạp nhất. + Đề tích hợp trong FMS và trong các hệ thống CIM, máy được trang bị tất cả các giao diện và thiết bị cần thiết: kẹp khí nén, hệ thống cửa tự động và giao diện robot cũng như công giao tiếp DNC (tùy chọn)	
-	Bộ công cụ Mill 105	Bộ	+ 01 x Giá đỡ Collet ESX16, 1 x Dao phay 10 mm, 2 x Máy cắt cuối HSS 5 mm	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			,2 x Máy cắt cuối HSS 10 mm	
-	Máy tính PC với màn hình TFT	Bộ	+ Intel Core i5-4590 processor (3.30 GHz, 6 MB cache) 8 GB DDR3 1600 (2x 4096 MB) of memory + Giao diện: 4x USB3.0, USB2.0 6x, serial, VGA, Audio, 2x PS / 2	
-	Bàn có con lăn	Bộ	+ 700 mm x 700 mm x 720 mm (L x W x H) + Di động, với 4 bánh xe xoay Ø 65 mm + Khung thép hàn, cạnh ABS	
-	Phụ kiện	Bộ	- 1x Hộp mô phỏng, kỹ thuật số / tương tự , 1x Cáp dữ liệu I / O với đầu nối SysLink (IEEE 488), chéo, 1x cáp tín hiệu tuần tự, chéo	
-	Hệ thống đo năng lượng	Bộ	+ Các phép đo năng lượng là cơ sở để xem xét và tối ưu hóa năng lượng. + Ngoài tiêu thụ điện, tiêu thụ khí nén thường đóng vai trò quan trọng trong môi trường công nghiệp.	
-	Gói giám sát năng lượng	Bộ	+ Giám sát năng lượng là cơ sở để hiểu, kiểm soát và tối ưu hóa các luồng năng lượng trong một nhà máy. + Gói giám sát năng lượng bao gồm tất cả các công cụ cần thiết để liên lạc, trực quan	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			hóa và phân tích như một PC.	
-	MES4 cho hệ thống CP	Bộ	MES4 là một hệ thống thực thi sản xuất có cấu trúc mô phạm (MES), được thiết kế cho các nền tảng học tập Công nghiệp 4.0. Tầm quan trọng đặc biệt được đặt vào các chủ đề kiểm soát và quản lý sản xuất.	
-	Gói bản quyền MES4 bổ sung	Bộ	Bổ sung network licence	
-	Phần mềm quản lý đội (Fleet Manager Software)	Bộ	Phần mềm quản lý đội Festo là một công cụ để tạo bản đồ cho bộ lái tự động. Đơn đặt hàng vận chuyển thu được từ MES có thể được xử lý bởi Fleet Manager.	
-	Bảo trì thông minh	Bộ	Kho phụ tùng thay thế với 16 ngăn và phụ tùng, Phần mềm với giao diện web, iPad, Kính Epson có SW, Đặt hàng đồ dùng với DVD	
25	Mô hình nhà máy CIROS CP Systems	Bộ	4 mô hình hệ thống cố định từ CP Lab (4, 6, 8 và 10 hệ thống) và 2 mô hình nhà máy cố định CP Factory (bố trí tiêu chuẩn) để vận hành với MES4.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Gói thiết bị Netlab Twin	Bộ	+ Phối hợp kết nối mạng của hệ thống học tập với cơ sở hạ tầng khách hàng hiện có cùng với khách hàng + Siemens Scalance S615, được tích hợp vào hệ thống, được cấu hình sẵn theo khái	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			niệm mạng	
-	Phần mềm	Bộ	CIROS® là nền tảng cực kỳ mạnh mẽ được thử nghiệm công nghiệp để tạo và áp dụng các mô hình mô phỏng 3D cho công nghệ tự động hóa.	
26	Robot - Robotino	Thiết bị	Robotics phù hợp cho cả việc giảng dạy các chủ đề cơ bản về cơ điện tử và công nghệ thông tin, và để sử dụng trong các ứng dụng tiên tiến trong các lĩnh vực của hệ thống robot di động (AMR), cũng như phương tiện tự động có hướng dẫn (AFTS / AGV). V	03 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
27	Hệ Robot lắp ráp, 6 bậc	Thiết bị	+ Robot lắp ráp chi tiết được sử dụng để gắn phôi bằng robot công nghiệp 6 trục. + Robot đặt các bảng mạch in (PCB) vào vỏ và trang bị cho chúng các cầu chì.	03 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
28	Trạm Robot công nghiệp	Bộ		01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Bao gồm:			
-	Robot công nghiệp		Robotino® được cung cấp với một hệ thống xử lý hình ảnh mở rộng, sử dụng bộ	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			camera stereo / RGBd để nhận biết độ lặp môi trường và có thể điều hướng tự do trong đó. Các chức năng tự trị này có thể được tích hợp liền mạch vào các chương trình dựa trên quy trình công việc.	
-	Trạm MPS Robot lắp ráp		Môđun lắp ráp robot được sử dụng để gắn các bộ phận lắp ráp trong trạm Robot robot MPS®. Module cung cấp các linh kiện riêng cho quá trình lắp ráp xi lanh bằng khí nén: xi lanh tác động kép đẩy nắp đẩy ra khỏi ụ chứa.	
-	Mô hình điều khiển động cơ Servo AC	Bộ	Hệ thống đào tạo truyền tải điện AC kết hợp phương pháp thiết kế mô-đun với thu thập và điều khiển dữ liệu dựa trên máy tính để cung cấp đào tạo vô song về hệ thống truyền tải điện xoay chiều cho sinh viên có kiến thức cơ bản về công nghệ điện (mạch điện một chiều, mạch điện xoay chiều một pha, và máy biến áp điện một pha).	
-	Mô hình điều khiển hệ trượt điện	Bộ	Hệ thống đào tạo Servo kỹ thuật số bao gồm một huấn luyện viên nhỏ gọn được thiết kế để làm quen với sinh viên với các nguyên tắc cơ bản của điều khiển chuyển động servo kỹ thuật số.	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Mô hình điều khiển máy tiện CNC	Bộ	Máy tiện CNC sử dụng hai ốc vít bóng, mỗi vít được điều khiển bởi một động cơ bước, để di chuyển thanh trượt mang công cụ cắt dọc theo trục Z (phải và trái) và trục X (vào và ra) với vị trí tối đa sự chính xác.	
29	Mô hình điều khiển máy phay CNC	Bộ	Máy phay CNC bao gồm một bàn phay, một đầu máy mang động cơ trục chính và một cột dọc với trượt dovetail. Các đế có thể được gắn trực tiếp trên bàn máy nghiền hoặc được bảo đảm trong một mỏ cặp giữ nó với bàn.	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
30	Mô hình trạm lọc nước tinh chế	Bộ	Trạm đại diện cho một chức năng cơ bản của xử lý nước dưới dạng một hệ thống lưu trữ nước với vành tràn. Một bể nước ngầm với một máy bơm phía dưới là cần thiết để hoạt động	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
31	Mô hình trạm cấp nước	Bộ	Trạm liên quan đến việc lưu trữ và phân phối nước thông qua một bể chứa trên cao, ví dụ: một tháp nước. Tháp nước nâng cao được lấp đầy thông qua một máy bơm, có thể được vận hành ở chế độ điều khiển vòng hở hoặc vòng kín. Nước được rút qua van.	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
32	Mô hình trạm vận chuyển nước thải	Bộ	Trạm vận chuyển nước thải của nhà cung cấp dạy công nghệ xử lý nước thải và các	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			quy trình liên quan. Các chất lỏng được cung cấp cho bể lắng chính thông qua một máy bơm. Đồng hồ đo lưu lượng ghi lại tốc độ dòng chảy, được cấu hình thông qua hệ thống điều khiển động cơ của bơm hoặc van phương tiện tỷ lệ.	
33	Mô hình trạm xử lý nước thải	Bộ	Trạm này lập biểu đồ các chức năng vật lý của xử lý nước thải sau khi xử lý bùn và chứa bể sục khí và bể lắng thứ cấp. Các hạt nhựa được sử dụng làm tải trọng bản và có thể được sấy khô trong không khí và tái sử dụng sau khi sử dụng.	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
34	Mô hình trạm lọc lắng	Bộ	Trạm này tập trung vào các quá trình lọc để tách chất rắn thường được sử dụng trong công nghệ nước uống và nước thải. Giống như trong tự nhiên, các lớp cát được sử dụng để giữ lại các chất ô nhiễm chưa được hòa tan và lơ lửng thông qua quá trình lọc ở tầng sâu khi nó chảy qua.	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
35	Mô hình trạm lọc màng	Bộ	Màng lọc rất đặc hiệu trong xử lý nước hiện đại. Tùy thuộc vào kích thước lỗ là nguyên tắc được sử dụng trong xử lý nước.	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
36	Các thiết bị phụ trợ kèm theo cho các	Bộ	Nước, chất thải, năng lượng: Hiển thị các kết nối trên bảng trắng hoặc bảng lật với	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
	mô hình xử lý nước		thẻ nam châm được thiết kế chính thức. Tất cả các trạm/ cấu trúc quan trọng trong mạch nước và năng lượng được hiển thị dưới dạng chữ tượng hình màu. Bao gồm: Vỏ nhựa, 62 thẻ nam châm DIN A7	
37	Bộ thiết bị lập trình LOGO	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Với các chức năng công nghệ điều khiển cơ bản và đặc biệt, LOGO! sẽ thay thế một loạt các thiết bị đóng cắt và điều khiển thông thường - Khung bàn thực hành - Khung giá lắp module - Tủ đựng thiết bị - Module nút nhấn, công tắc, đèn báo và chuông - Module nguồn analog - và hiển thị - Module PLC - Module đèn giao thông, bảng tải 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
38	Bộ thiết bị màn hình HMI	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết bị dùng độc lập trên bàn thí nghiệm hoặc lắp trên khung giá tiêu chuẩn - Màn hình HMI - Kích thước màn hình cảm ứng: 8.4” - Độ phân giải bao gồm: XGA / SVGA / VGA, cùng với 65.536 điểm màu - Kiểu hiển thị: TFT color LCD 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			- Dung lượng bộ nhớ Flash 57 MB Độ bền cao: 60.000 giờ, với độ sáng màn hình là 50%, nhiệt độ môi trường xung quanh 25 ⁰ C	
39	Bộ thiết bị lập trình PLC S7-1500 và các mô đun	Bộ	PLC S7-1500 CPU 1516-3 PN/DP, 1 MB/5 MB, Mô đun tín hiệu số 32 DI, 32 DQ, Mô đun tín hiệu tương tự 8AI, 4 AQ	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
40	Bộ thiết bị I/O Remote	Bộ	Gói thiết bị đào tạo SIMATIC ET 200SP Basic	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
41	Bộ thiết bị biến tần	Bộ	Bộ CU250S-2 PN Cu shield connection kit KIT4, Mô đun PM240-2 FSA unfiltered 1/3 200-240 V; 4.2A; 0.75 kW LO 1/3 200-240V; 3.2A; 0.55 kW HO	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
42	Bộ thiết bị lập trình PLC S7-1200	Bộ	PLC SIMATIC S7-1200, CPU 1212C, compact CPU, DC/DC/relay	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
43	Mô đun 3G/4G của S7-1200	Bộ	Bộ CP 1243-7 LTE cho kết nối SIMATIC S7-1200 đến mạng LTE	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
44	Bộ Antenna	Bộ	Hệ thống đo lường và đào tạo ăng-ten hoàn chỉnh bao gồm một bộ ăng-ten 1 GHz, một bộ ăng-ten 10 GHz, Bộ tạo RF, hệ thống thu và Phần mềm quản lý và thu thập dữ liệu cho Anten (LVDAM-ANT), một phần mềm thân thiện với người dùng hoạt động trong môi trường Microsoft®	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			Windows TM .	
45	Bộ Telecontrol Server	Bộ	Hệ thống đào tạo bao gồm các công cụ học tập cho phép sinh viên làm quen với hoạt động của các mạng điện thoại hiện đại và trao đổi chi nhánh tự động kỹ thuật số tự nhân (PABX). Các hệ thống đào tạo cũng là các công cụ thiết yếu để giới thiệu cho sinh viên về Mạng kỹ thuật số dịch vụ tích hợp (ISDN).	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
46	Mô đun router để tạo mạng VPN	Bộ	Gói thiết bị Remote Service LAN (Kết nối với hệ MPS 4.0)	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
47	Mô đun router 3G/4G	Bộ	SCALANCE M874-3 3G router; truyền thông không dây từ Ethernet dựa trên lập trình thông qua mạng 3G radio HSPA+, VPN, tường lửa, NAT; 2 cổng chuyển đổi; 1x tín hiệu số đầu vào, 1x tín hiệu số đầu ra.	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
48	Mô đun IoT	Bộ	SIMATIC IOT2040 with Intel Quark x1020 (+Secure Boot), 1 GB RAM, 2x 10/100 Mbps ETHERNET RJ45; 1x USB2.0, 1x USB client; SD CARD slot; 24 V DC PS, giao diện 2 x RS232/485, pin đồng hồ thời gian thực	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
49	Mô đun mạng Modbus RTU	Bộ	SIMATIC S7-1200, Mô đun truyền thông CM 1241, RS422/485, 9-pole D-sub	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			(socket) hỗ trợ Freeport	
50	Phần mềm mô phỏng nhà máy 3D thời gian thực	Bộ	Công nghệ PC hiện đại cho phép chúng ta tạo ra các mô phỏng 3D thực tế ngay cả đối với các hệ thống tự động phức tạp nhất. Những người tham gia khám phá tính năng động của các hệ thống cơ điện tử sử dụng thực tế ảo - mà không có bất kỳ rủi ro nào đối với con người hoặc máy móc. Điều này cho phép người dùng tiến một bước vào công nghệ tự động hóa mà không phải lo lắng, cung cấp một động lực thúc đẩy tuyệt vời.	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
51	Máy nén khí	Chiếc	Loại thiết bị thông dụng $P_{đm}$ tối thiểu =1,5-2kw; dung tích bình chứa tối thiểu 50 lít, áp suất 6-8 bar.	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
52	Máy tiện vạn năng	Chiếc	Loại thiết bị thông dụng	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
53	Máy phay vạn năng	Chiếc	Loại thiết bị thông dụng có.	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
54	Máy tiện CNC	Chiếc	Có phụ tùng kèm theo, Loại thiết bị thông dụng cho đào tạo hoặc thiết bị dùng cho công nghiệp, ngôn ngữ lập trình theo tiêu chuẩn ISO, Tối thiểu 3 trục	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
55	Máy phay CNC 5	Chiếc	Có phụ tùng kèm theo, Loại thiết bị thông dụng cho đào tạo hoặc thiết bị dùng cho	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh,

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
	trực		công nghiệp, ngôn ngữ lập trình theo tiêu chuẩn ISO. Tối thiểu 3 trục + 2	sinh viên.
56	Máy in 3D	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Không cần điều chỉnh - Có thể in mực lên trên 45 ° - Polyme được sử dụng tạo ra các thành phần cũng phù hợp với các ứng dụng thực tế - Định dạng đầu vào STL (được công nhận bởi hầu hết các hệ thống CAD) - Có phần mềm cung cấp chế độ xem 3D của lệnh in - Cắm và in: Thay đầu in đơn giản và không cần điều chỉnh lại 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
57	Máy scan 3D	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Có thể quét hầu hết các mẫu trực tiếp mà không cần phải chuẩn bị vì tính năng nhận dạng hình dạng vật thể tự động. Máy quét 3D này cũng có thể sử dụng giấy dán điểm để bạn quét các bề mặt phẳng nhất. Nguồn sáng: Ánh sáng trắng an toàn cho mắt người/ White light (LED) - Phần mềm bản quyền đồng bộ 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
58	Máy phát xung	Chiếc	Loại có màn hình hiển thị, Tần số $f = 0 \div 5\text{MHz}$	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
59	Máy đo độ cứng	Bộ	Bao gồm thiết bị đo độ cứng Brinell và đo độ cứng Rockwell, Vickers	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
60	Máy thử kéo nén	Bộ	Đảm bảo đáp ứng được yêu cầu các thí nghiệm	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
61	Máy mài 2 đá	Chiếc	Lắp được đá mài có đường kính đến 200mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
62	Máy khoan bàn	Chiếc	Loại thông dụng $P_{dm} \geq 1kw$; trục chính nhiều cấp tốc độ.	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
63	Bộ thực hành biến tần	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết bị dùng độc lập trên bàn thí nghiệm hoặc lắp trên khung gá tiêu chuẩn - Kết nối các ngõ vào ra theo chuẩn 4mm - Chốt cắm 4mm tiêu chuẩn EU 5 màu: R, G, B, Y, Black. - Jack cắm chông 4mm chống giật tiêu chuẩn EU 5 màu: R, G, B, Y, Black - Nguồn đầu vào: 1 pha 220VAC, 50Hz 	Nhu cầu sử dụng 01 bộ /04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều).
64	Bộ đếm	Bộ	Đảm bảo các thông số tối thiểu sau: Cổng dẫn khí $\geq \varnothing 4mm$	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
65	Bàn vẽ kỹ thuật chuyên dùng	Bộ	Bàn vẽ kỹ thuật khổ A0 kèm theo từng vị trí học sinh. Mặt bàn có thể điều chỉnh được độ nghiêng từ $(0 \div 45)^0$. Có tích hợp sẵn hệ thống đèn chiếu sáng, thanh đỡ dụng cụ vẽ: Thước, compa, bút, dờng ... các loại.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
66	Bàn nguội	Bộ	Có 2 vị trí làm việc, Ê tô song song, độ	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh,

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			mở lớn nhất 250mm	sinh viên.
67	Đồ gá tháo, lắp dao máy CNC	Bộ	Đồ gá tháo lắp dao phù hợp với máy tiện, máy phay đặt trên bàn nguội.	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
68	Hệ thống mạng LAN	Bộ	Loại có tốc độ đường truyền ³ 100.0 Mbps.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
69	Phần mềm CAD, CAM, lập trình CNC	Bộ	Phần mềm CAD, CAM, CNC thông dụng kèm theo khóa phần mềm.	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
70	Phần mềm AUTO CAD	Bộ	Phần mềm thông dụng tại thời điểm mua sắm. Cài đặt được cho 18 máy tính	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
71	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	Phiên bản thông dụng tương đương với PLC: S7 - 300	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
72	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	Kích thước tối thiểu 600x400x800 mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
73	Bộ thực hành điện công nghiệp	Bộ	- Trạm thực hành điện công nghiệp - Thiết bị thông dụng theo tiêu chuẩn châu Âu - Chủng loại thông dụng trong sản xuất công nghiệp, kích thước phù hợp với dạy nghề	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
74	Bộ thực hành động cơ	Bộ	1. Đi-ốt công suất 2. Động cơ DC 3. Bộ dẫn lái AC	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			4. Bộ dẫn lái DC 5. Bộ dây thí nghiệm - Thiết bị thông dụng theo tiêu chuẩn châu Âu - Chủng loại thông dụng trong sản xuất công nghiệp, kích thước phù hợp với dạy nghề	
75	Hệ thống MPS Advance I4.0	Bộ	1. Trạm MPS Cung cấp với băng tải 2. Trạm MPS Ghép nối 3. Trạm MPS Phân loại 4. Trạm MPS đóng hộp 5. Trạm MPS Chia phối 6. Bộ điều khiển PLC 7. Xe đẩy MPS hiệu chỉnh được chiều cao 8. Bảng điều khiển MPS 9. Bộ phối thí nghiệm PA	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
76	Module PLC	Bộ	- Khung bàn thực hành - Khung gá lắp module - Tủ đựng thiết bị - Module nút nhấn, công tắc, đèn báo và chuông - Module nguồn analog - và hiển thị - Module PLC	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			- Module đèn giao thông, băng tải	
77	Module các loại cảm biến trong công nghiệp	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết bị dùng độc lập trên bàn thí nghiệm hoặc lắp trên khung giá tiêu chuẩn - Jack cắm chông 4mm chống giật tiêu chuẩn EU - Cảm biến quang khuếch tán 24VDC, NPN - Cảm biến quang phản xạ gương 24VDC, NPN - Cảm biến từ 24VDC, NPN - Cảm biến điện dung 24VDC, NPN 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
78	Bộ thực hành MPS TS I4.0 đào tạo tích hợp	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống băng chuyền MPS tích hợp mạng truyền thông và điều khiển trong công nghiệp TS Compact Trainer I4.0 - Bộ điều khiển PLC là đơn vị trung tâm của quá trình xử lý và giao tiếp cao cấp được lập trình bằng phần mềm. - Màn hình HMI hiển thị và điều khiển thông qua giao diện người dùng - Dữ liệu được trao đổi với phôi thông minh thông qua hệ thống đọc ghi RFID giao tiếp với bộ điều khiển thông qua giao diện IO-Link. 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
79	Phần mềm mô	Bộ	- Phần mềm mô phỏng thực hành điện	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh,

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
	phòng thực hành điện công nghiệp		công nghiệp mô phỏng đúng các thành phần thiết bị trong bộ đào tạo. - Mô phỏng chính xác cho phép sinh viên hoàn thành tất cả các bài tập trong chương trình học trên máy tính mà không cần thiết bị thực tế.	sinh viên.
80	Bàn thực hành	Bộ	- Có nguồn 3 pha, 1 pha - Có thiết bị bảo vệ quá tải - Theo chuẩn công nghiệp và có kích thước phù hợp với đào tạo nghề	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ

**TIÊU CHUẨN, ĐỊNH MỨC SỬ DỤNG MÁY MÓC,
THIẾT BỊ CHUYÊN DỤNG LĨNH VỰC GIÁO DỤC NGHỀ NGHIỆP
CỦA CÁC CƠ SỞ GIÁO DỤC NGHỀ NGHIỆP THUỘC THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
NGÀNH/NGHỀ: KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN TRONG CÔNG NGHIỆP**
(Kèm theo Quyết định số 2595/QĐ-UBND ngày 23 tháng 7 năm 2020 của Ủy ban nhân dân Thành phố)

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
1.	Bộ thực hành cảm biến trong công nghiệp	Thiết bị	Điện áp 24V, ngõ ra NPN, PNP, analog 0-10V, 4-20mA Cảm biến quang Cảm biến sợi quang Cảm biến tiệm cận	06 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
2.	Bộ thí nghiệm thực hành điện - điện tử.	Thiết bị	Điện áp 220V Dòng điện: 0.4-0.65 A Khối đế tích hợp nguồn cấp (Giao tiếp với máy tính) và các board mạch. Kích thước (H x W x D): 152 x 305 x 356 mm. Các phần tử: RLC Các phần tử: Đi ốt, Transistor BJT, FET	06 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
3.	Mô hình thực hành máy điện.	Thiết bị	Kích thước (D x R x C): 890 x 935 x 465 mm. Bao gồm: Động cơ nam châm vĩnh cửu	06 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			Động cơ cảm ứng lồng sóc bốn cực. Bộ kết nối tải.	
4.	Mô hình thực hành hệ thống tự động hóa theo công nghệ 4.0	Thiết bị	Tích hợp hệ thống phân tích Dữ liệu lớn (Big Data), IoT, Trí tuệ nhân tạo (AI). Trạm MPS Cung cấp với băng chuyên, Trạm MPS Lắp ráp, Trạm MPS Phân loại Trang thiết bị 3x xe đẩy hiệu chỉnh được chiều cao, 3x bảng điều khiển điều khiển, 1x bộ phối PA (phối thân với nắp đậy), 1x hộp mô phỏng, 1x cột đèn tín hiệu.	06 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
5.	Mô hình thực hành điều khiển quá trình trong công nghiệp.	Thiết bị	Bao gồm: Trạm MPS tay gấp dẫn động trực điện. Trạm MPS phân loại sản phẩm Trạm MPS đo lường	06 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
6.	Mô hình vận hành lưới điện thông minh.	Thiết bị	Dòng điện tối đa: 10 A Dòng điện điển hình: 1 A Trạm thực hành, bộ điện trở tải, tải điện cảm.. Đồng hồ kWh với hộp mạch điện ngắt AC: Điện áp hoạt động: 120 V ac Bộ điều khiển: loại PWM điều khiển	03 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			hoạt động trong chế độ shunt. Dòng áp hoạt động: 35 A dc. Kích thước (H x W x D): 22,7 x 33,0 x 7,0 cm.	
7.	Mô hình thực hành năng lượng mới.	Thiết bị	Điện áp hoạt động: 12 V dc. Kích thước (H x W x D): 17,2 x 26,7 x 33,0 cm Khối lượng tịnh: 32.25 kg Bộ mô phỏng năng lượng, bộ biến tần công suất với điều khiển từ xa...	03 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
8.	Mô hình thực hành hệ thống tòa nhà thông minh.	Thiết bị	Công tơ điện thông minh Bộ điều khiển KNX Bộ cảm biến đo lường Công tắc	03 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
9.	Mô hình thực hành điều khiển cánh tay robot	Thiết bị	Robot 6 bậc tự do Bộ điều khiển lập trình cho robot Phần mềm mô phỏng robot Kích thước cơ bản robot: 180 x 180 mm Kích thước chiều cao robot: 700 mm Chu trình chọn mẫu 1 kg 25 x 300 x 25 mm: 0.58 giây.	03 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
10	Thiết bị thực hành lập trình PLC giám sát và điều khiển hệ thống xử lý quá trình	Thiết bị	Điện áp 220V Mô phỏng 3D. Mô phỏng tính chất thực của thiết bị	18 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
	(thiết bị kết nối PC-PLC mô phỏng thời gian thực)		trong thực tế. Giao diện thân thiện với người sử dụng Điều khiển và giám sát qua internet	
11	Cabin thực hành kỹ năng lắp đặt điện công nghiệp và dân dụng	Thiết bị	Động cơ 380V 6 đầu dây Công tắc tơ 22A Relay 24V, 220V Bộ bảo vệ mất pha, đảo pha, quá áp, quá dòng	18 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
12	Mô hình truyền thông và điều khiển trong công nghiệp	Thiết bị	Điện áp 220V PLC Các mô đun truyền thông: Modbus, Profi bus, Profinet, Hart	06 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
13	Hệ thống SCADA	Thiết bị	Màn hình HMI PLC Đồng hồ đo điện áp, dòng điện, hệ số công suất, thiết bị đóng cắt có truyền thông Modbus	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ

**TIÊU CHUẨN, ĐỊNH MỨC SỬ DỤNG MÁY MÓC,
THIẾT BỊ CHUYÊN DỤNG LĨNH VỰC GIÁO DỤC NGHỀ NGHIỆP
CỦA CÁC CƠ SỞ GIÁO DỤC NGHỀ NGHIỆP THUỘC THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
NGÀNH/NGHỀ: QUẢN TRỊ MẠNG MÁY TÍNH**

(Kèm theo Quyết định số 2595/QĐ-UBND ngày 23 tháng 7 năm 2020 của Ủy ban nhân dân Thành phố)

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
1.	Thiết bị bảo mật (Firewall)	Chiếc	Số Cổng / Kết nối: (8) port 10/100/1000 (GE copper) (2) USB 2.0 port (1) RJ-45 console Thông lượng FW + AVC (Cisco Firepower Threat Defense): 1,100 Mbps Số phiên đồng thời tối đa: 500.000 Kết nối mới tối đa mỗi giây: 20.000 Thông lượng Stateful inspection: 2 Gbps Thông lượng Stateful inspection (multiprotocol): 1 Gbps Virtual interfaces (VLANs): 200 Thông lượng VPN ba tiêu chuẩn mã hóa / tiêu chuẩn mã hóa nâng cao (3DES / AES): 300 Mbps IPsec site-to-site VPN peers: 750	06 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

			Security contexts (included; maximum): 2	
2.	Thiết bị định tuyến (Router)	Chiếc	<p>Tổng Dung Lượng Băng Thông: 100 Mbps to 300 Mbps</p> <p>Tổng Số Cổng WAN or LAN 10/100/1000 : 3</p> <p>Cổng RJ 45: 2</p> <p>Cổng SFP: 2</p> <p>Khe cắm mô-đun dịch vụ nâng cao (SM-X): 1</p> <p>Các khe NIM (Mô đun Giao diện Mạng): 2</p> <p>Khe ISC trên bo mạch: 1</p> <p>Memory DDR3 ECC DRAM (kết hợp control/services/data planes): 4GB (default)/ 16GB (maximum)</p> <p>Flash memory: 4GB (default)/ 16GB (maximum)</p>	06 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

3.	Thiết bị định tuyến dịch vụ tổng hợp		<p>Cổng Gigabit Ethernet tích hợp: 6 x 1 GE SFP ports</p> <p>Chiếc nhớ mặc định: 4GB DRAM</p> <p>Chiếc điều hợp cổng dùng chung: 3 khe cắm SPA</p> <p>Hỗ trợ Embedded Services Processors (Chiếc xử lý dịch vụ nhúng): ESP with 5Gbps (mặc định)</p> <p>Băng thông ESP: 5 to 36 Gbps</p> <p>Mã hóa dựa trên phần cứng nhúng: Hỗ trợ thông lượng mã hóa lên tới 4Gbps</p> <p>Chiếc nhớ flash USB ngoài: Hỗ trợ chiếc nhớ flash USB 1 GB</p>	06 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
4.	Thiết bị chuyển mạch lớp 2 (Switch Layer 2)	Chiếc	<p>Số cổng: 24 x 10/100/1000 port Gigabit + 4 cổng SFP</p> <p>Hệ điều hành: LAN Base</p> <p>Unicast MAC Addresses: 16K</p> <p>IPv4 QoS ACEs: 500</p> <p>IPv4 Security ACEs: 625</p> <p>Flash memory: 128 MB</p> <p>DRAM: 512 MB</p> <p>CPU: APM86392 600MHz dual core</p> <p>Cổng Console: USB (Type-B), Ethernet (RJ-45)</p> <p>Chuẩn lưu trữ: USB (Type-A)</p> <p>Chuẩn: 10/100 Mbps Ethernet (RJ-45)</p>	06 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

5.	Thiết bị chuyển mạch tổng hợp	Chiếc	Loại 24 port 10/100 + 2 SFP IPB Image	06 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
6.	Thiết bị phát sóng wifi	Chiếc	<p>Chuẩn 802.11ac Wave 1 and Wave 2: Tốc độ lên đến 2.6 Gbps</p> <p>Hỗ trợ tính năng HDX (High Density Experience): CleanAir; ClientLink 4.0</p> <p>Hỗ trợ Multigigabit Ethernet: Cung cấp nhiều tốc độ đường lên gigabit là 2,5 Gbps và 5 Gbps ngoài tốc độ 100 Mbps và 1 Gbps.</p> <p>Dải định tuyến hỗ trợ linh hoạt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chế độ 2.4-GHz và 5-GHz - Chế độ 5 GHz kép : cho phép tốc độ không dây lên đến 5,2 Gbps (2 x 2,6 Gbps) - Chế độ kênh giám sát an ninh không dây và 5 GHz 	06 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
7.	Thiết bị IP Phone	Chiếc	<p>Hiển thị:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Màu 800 × 480, màu 24 bit, 5 inch. - Màn hình WVGA cung cấp quyền truy cập có thể cuộn đến các tính năng gọi điện và các ứng dụng XML dựa trên văn bản 	06 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
8.	Tủ Rack	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Kích thước: ≤ (600 x 2000 x 800) mm - Có hệ thống làm mát 	06 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
9.	Máy tính trạm và màn hình chuyên xử lý đồ họa	Bộ	<p>Core i7 trở lên</p> <p>Ram 16GB trở lên</p>	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

			Card đồ họa 2G trở lên	
10.	Máy chủ	Bộ	R730 (8x2.5" Hotplug) DELL PowerEdge R730, Intel Xeon E5-2620v3 6C 2.4Ghz 15MB cache/ RAM 8GB RDIMM 2133MTs/ 300GB 2.5-inch 10K RPM, 6Gbps SAS Hard Drive (upto 08 bays 2.5" HotPlug)/ Raid PERC H730 1GB Integrated/ DVD-RW/ Quad port 1Gb/ iDRAC8 Enterprise/ Power 2x750W/ 03Yr ProSupport.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
11.	Thiết bị lưu trữ	Bộ	Ổ Cứng Mạng CPU: Intel Celeron J3455 (64 bit, Quad Core 1.5 burst up to 2.3 GHz) RAM: 2 GB DDR3L Hỗ trợ: 2 ổ cứng Dung lượng tối đa: 28 TB (14 TB drive x 2) (Dung lượng có thể khác nhau tùy thuộc vào loại RAID) Tổng dung lượng tối đa mở rộng: 98 TB (28 TB + 14 TB drive x 5) (Dung lượng có thể khác nhau tùy thuộc vào loại RAID) Loại ổ cứng tương thích: 3.5" SATA HDD, 2.5" SATA HDD, 2.5" SATA SSD Cổng hỗ trợ: 2x RJ-45 1GbE LAN Port, 3x USB 3.0 Port, 1x eSATA Port	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

12.	Card mạng (NIC)	Bộ	3c996b-t 10/ 100/ 1000mbps PCI 1 X Rj45 Server Network Card	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
13.	Card mạng không dây	Bộ	802.11a Cardbus Radio Module w/IntAnt, FCC cfg.Cisco Aironet IEEE 802.11a Cardbus Radio Module provide an eas	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
14.	Tấm ráp nối	Chiếc	AMD Patch Panel	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
15.	Bộ chuyển tiếp repeater	Bộ		06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
16.	Bộ phát sóng không dây	Chiếc	Dùng ngoài trời	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
17.	Hệ thống mạng LAN	Bộ		01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
18.	Hệ điều hành server	Bộ	Windows Server 2016 Enterprise Edition	
19.	Phần mềm máy ảo	Bộ	VMWare Workstation 15	
20.	Phần mềm khôi phục và chẩn đoán lỗi	Bộ		
21.	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu.	Bộ	MS SQL Server 2017	
22.	Phần mềm lập trình trực quan	Bộ	MS Visual Basic	
23.	Phần mềm hỗ trợ quản lý dự án	Bộ		
24.	Phần mềm hỗ trợ lập trình C	Bộ	MS Visual C++	

25.	Phần mềm lập trình	Bộ	MS Visual Studio 2017		
26.	Phần mềm mô phỏng	Bộ			
27.	Phần mềm quản trị Web Server	Bộ	Microsoft Internet Information Services (IIS)		
28.	Phần mềm hỗ trợ thiết kế Web	Bộ	Adobe Dreamweaver CS6		
29.	Phần mềm hỗ trợ lập trình Web	Bộ	Eclipse IDE 2019-60		
30.	Phần mềm ISA server	Bộ	MS ISA Server 2012		
31.	Bộ gõ Tiếng Việt	Bộ	VietKey		
32.	Phần mềm quản trị Mail Server	Bộ	MS Exchange Server		
33.	Phần mềm hỗ trợ trình chiếu	Bộ	MS Power Point 2016		
34.	Phần mềm thiết kế hệ thống mạng	Bộ	Packet Tracer 7.0		
35.	Phần mềm hỗ trợ lập trình mạng	Bộ	<i>PHPDesign</i>		- 01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
36.	Phần mềm hỗ trợ phân tích hệ thống thông tin	Bộ	Power Designer 16		
37.	Phần mềm quản lý dự án	Bộ	MS Project 2016		
38.	Phần mềm quản lý lớp học	Bộ	NetOp School 11		

39.	Phần mềm thiết kế đồ hoạ	Bộ	Adobe CS6	
40.	Phần mềm xử lý ảnh	Bộ	Adobe Photoshop CS6	
41.	Phần mềm từ điển Anh - Việt	Bộ	Từ điển Lạc Việt	
42.	Bàn vẽ kỹ thuật số	Chiếc	Độ phân giải (Full HD) / 5080 lpi 23.6 inch IPS UHD high brightness panel;	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
43.	Máy ảnh kỹ thuật số chuyên dùng	Chiếc	KIT 18-135 IS USM; CMOS APS-C 24.2MP	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
44.	Máy quay kỹ thuật số chuyên dùng	Chiếc	4K/Full HD 4:2:2 video and high quality 12MP;10x zoom lens,WiFi remote control.	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ

**TIÊU CHUẨN, ĐỊNH MỨC SỬ DỤNG MÁY MÓC,
THIẾT BỊ CHUYÊN DỤNG LĨNH VỰC GIÁO DỤC NGHỀ NGHIỆP
CỦA CÁC CƠ SỞ GIÁO DỤC NGHỀ NGHIỆP THUỘC THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
NGÀNH/NGHỀ: BẢO TRÌ HỆ THỐNG THIẾT BỊ CƠ KHÍ**

(Kèm theo Quyết định số 2595/QĐ-UBND ngày 23 tháng 7 năm 2020 của Ủy ban nhân dân Thành phố)

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
1	Máy tiện CNC 5 trục và dụng cụ theo máy	Chiếc	+ Đường kính gia công: \geq 160mm + Chiều dài băng máy: \geq 600mm + Bộ điều khiển Fanuc	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
2	Máy phay CNC 5 trục và dụng cụ theo máy	Chiếc	+ Chiều dài bàn máy: \geq 1200 mm + Chiều rộng bàn máy: \geq 300 mm + Bộ điều khiển Fanuc	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
3	Mô hình mạch điện điều khiển tự động truyền động điện	Bộ	Cơ cấu chế tạo theo tiêu chuẩn, có kích thước phù hợp trong dạy nghề	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
4	Mô hình mạch điện máy tiện	Bộ	Cơ cấu chế tạo theo tiêu chuẩn, có kích thước phù hợp trong dạy nghề	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

5	Bàn thực hành, mô hình đào tạo bảo trì và chẩn đoán hỏng hóc thiết bị cơ khí cấp độ 1, 2, 3, 4 và đề tài rung	Bộ	Cơ cấu chế tạo theo tiêu chuẩn, có kích thước phù hợp trong dạy nghề	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
6	Bộ thực hành lắp ráp và bảo trì hệ thống biến đổi chuyển động tự động	Bộ	Cơ cấu chế tạo theo tiêu chuẩn, có kích thước phù hợp trong dạy nghề	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
7	Bộ thiết bị đào tạo thực hành thủy lực nâng cao	Bộ	+ Thiết bị thông dụng theo tiêu chuẩn châu Âu + Chủng loại thông dụng trong sản xuất công nghiệp, kích thước phù hợp với dạy nghề	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
8	Bộ thiết bị đào tạo thực hành điện -thủy lực nâng cao	Bộ	+ Thiết bị thông dụng theo tiêu chuẩn châu Âu + Chủng loại thông dụng trong sản xuất công nghiệp, kích thước phù hợp với dạy nghề	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
9	Bộ thiết bị đào tạo thực hành khí nén cơ bản - nâng cao	Bộ	+ Thiết bị thông dụng theo tiêu chuẩn châu Âu + Chủng loại thông dụng trong sản xuất công nghiệp, kích thước phù hợp với dạy nghề	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

10	Bộ thiết bị đào tạo thực hành điện- khí nén cơ bản - nâng cao	Bộ	+ Thiết bị thông dụng theo tiêu chuẩn châu Âu + Chủng loại thông dụng trong sản xuất công nghiệp, kích thước phù hợp với dạy nghề	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
11	Bộ thực hành thiết bị tự động hóa, Lập trình PLC	Bộ	+ Thiết bị thông dụng theo tiêu chuẩn châu Âu + Chủng loại thông dụng trong sản xuất công nghiệp, kích thước phù hợp với dạy nghề	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
12	Bộ thực hành cảm biến	Bộ	+ Thiết bị thông dụng theo tiêu chuẩn châu Âu + Chủng loại thông dụng trong sản xuất công nghiệp, kích thước phù hợp với dạy nghề	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
13	Bộ thực hành công nghệ điều khiển động cơ servo	Bộ	+ Thiết bị thông dụng theo tiêu chuẩn châu Âu + Chủng loại thông dụng trong sản xuất công nghiệp, kích thước phù hợp với dạy nghề	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
14	Bộ thực hành biến tần	Bộ	+ Thiết bị thông dụng theo tiêu chuẩn châu Âu + Chủng loại thông dụng trong sản xuất công nghiệp, kích thước phù hợp với dạy nghề	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

15	Bộ thực hành đo lường và giám sát tình trạng	Bộ	+ Thiết bị thông dụng theo tiêu chuẩn châu Âu + Chủng loại thông dụng trong sản xuất công nghiệp, kích thước phù hợp với dạy nghề	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
16	Bộ thực tập bảo vệ môi trường	Bộ	+ Thiết bị thông dụng theo tiêu chuẩn châu Âu + Chủng loại thông dụng trong sản xuất công nghiệp, kích thước phù hợp với dạy nghề	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
17	Trạm Robot công nghiệp - Mô phỏng dây chuyền sản xuất cơ khí tích hợp theo CN 4.0	Bộ	Sử dụng Robot công nghiệp thông dụng ABB	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

18	Trạm vận hành, gia công, bảo trì sản xuất công nghiệp 4.0 + Máy CNC (Phay, Tiện) + Robot 6 trục + Phần mềm quản lý công nghiệp + Lắp đặt và chuyển giao công nghệ + Vận hành, lập trình và bảo trì dây chuyền sản xuất theo CN 4.0	Bộ	+ Máy CNC (Phay, Tiện) hệ điều khiển Fanuc + Robot 6 trục + Phần mềm quản lý công nghiệp + Lắp đặt và chuyển giao công nghệ + Vận hành, lập trình và bảo trì dây chuyền sản xuất theo CN4.0	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
19	Bộ thực hành lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo trì thang máy	Bộ	Theo tiêu chuẩn Việt Nam	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
20	Máy khoan kiểu xoay và dụng cụ theo máy	Chiếc	Đường kính khoan: $\leq 30\text{mm}$	01 chiếc /phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
21	Máy hàn điện và dụng cụ theo máy	Chiếc	Dòng điện hàn: $\leq 400\text{A}$	06 chiếc /phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
22	Máy mài 2 đá và dụng cụ theo máy	Chiếc	Đường kính đá: $\geq 300\text{ mm}$	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
23	Bàn hàn đa năng và dụng cụ theo máy	Bộ	Dòng điện hàn: $\leq 400\text{A}$	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
24	Thiết bị đo áp suất dầu	Bộ	Áp suất đo: $\leq 20\text{bar}$	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

25	Thiết bị đo độ rung	Bộ	+ Gia tốc (ACC) : 3 Hz ÷ 20 kHz + Vận tốc (VEL) : 20 Hz ÷ 1 kHz	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
26	Thiết bị đo nhiệt độ	Bộ	Nhiệt độ đo: ≤ 100°C	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
27	Thiết bị đo tiếng ồn	Bộ	Đáp ứng được các ngưỡng đo trong công nghiệp	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
28	Thiết bị đo tốc độ trực chính	Bộ	Có thể đo được tốc độ 20.000 vòng/phút	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
29	Thiết bị nâng chuyển	Bộ	+ Loại thông dụng + Tải trọng nâng: 0,5 ÷ 10 tấn	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
30	Dụng cụ đo kiểm	Bộ	+ Đo kiểm điện và cơ khí đáp ứng cho nghề Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí + Loại thông dụng	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
32	Phần mềm AutoCAD	Bộ	+ Phần mềm AutoCAD phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm + Cài đặt được cho 20 máy tính	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
34	Bàn thực hành	Bộ	+ Có nguồn 3 pha, 1 pha + Có thiết bị bảo vệ quá tải + Theo chuẩn công nghiệp và có kích thước phù hợp với đào tạo nghề	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

35	Bộ khí cụ điện điều khiển bằng tay và tự động	Bộ	Khí cụ điện điều khiển hạ áp loại 1 pha, 3 pha thông dụng	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
36	Dụng cụ tháo lắp và sửa chữa nguội	Bộ	+ Tháo lắp điện và cơ khí đáp ứng cho nghề Bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí + Loại thông dụng	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
37	Mẫu một số loại vật liệu cơ bản	Bộ	Các loại vật liệu: Gang, thép, Kim loại màu, hợp kim màu được gắn trên bảng gỗ phíp, kích thước phù hợp với giảng dạy.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
38	Bộ mẫu dầu mỡ vật liệu bôi trơn	Bộ	Vật liệu tiêu chuẩn thông dụng trên thị trường	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
39	Bộ mẫu chất tẩy rửa	Bộ	Vật liệu tiêu chuẩn thông dụng trên thị trường	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ

**TIÊU CHUẨN, ĐỊNH MỨC SỬ DỤNG MÁY MÓC,
THIẾT BỊ CHUYÊN DỤNG LĨNH VỰC GIÁO DỤC NGHỀ NGHIỆP
CỦA CÁC CƠ SỞ GIÁO DỤC NGHỀ NGHIỆP THUỘC THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
NGÀNH/NGHỀ: VẬN HÀNH, SỬA CHỮA THIẾT BỊ LẠNH**

(Kèm theo Quyết định số 2595/QĐ-UBND ngày 23 tháng 7 năm 2020 của Ủy ban nhân dân Thành phố)

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
1	Thiết bị kiểm soát và điều khiển - Bộ kết nối internet, giám sát điều khiển trung tâm - Máy tính chuyên dùng điều khiển	Bộ	- Bộ kết nối internet, giám sát điều khiển trung tâm công nghệ WEB SERVER: Nguồn điện 1ph 110-230VAC-50Hz, Ngõ modem ngoài: USB, RS485 - Kiểm soát và điều khiển nhiệt độ - Kiểm soát và điều khiển áp suất - Kiểm soát và điều khiển độ ẩm	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
2	Mô hình hệ thống lạnh chân không thẳng hoa	Bộ	Công suất máy nén \geq 3HP, Điện áp 3 pha 380v	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
3	Mô hình băng chuyền lạnh IQF	Bộ	- Công suất máy nén \geq 5HP, máy nén 2 cấp. Điện áp 3 pha 380v - Mô hình gồm đầy đủ các thiết bị và được bố trí dàn trải - Mô tả được chu trình máy lạnh 2 cấp cơ bản	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

4	Mô hình máy lạnh trung tâm đặt sàn	Bộ	Công suất máy nén $\geq 3\text{HP}$, Điện áp 3 pha 380v	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
5	Mô hình tủ đông tiếp xúc	Bộ	- Công suất máy nén $\geq 5\text{HP}$, máy nén 2 cấp. Điện áp 3 pha 380v - Mô hình gồm đầy đủ các thiết bị và được bố trí dàn trải	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
6	Mô hình thiết kế và lắp đặt thiết bị lạnh (dùng ga R134a)	Bộ	- Công suất máy nén $\leq 3\text{HP}$ - Mô hình gồm đầy đủ các thiết bị và được bố trí dàn trải	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
7	Mô hình thiết kế, lắp ráp, sửa chữa cho các ứng dụng hệ thống điện lạnh có cấu trúc khác nhau, dùng ga R134a	Bộ	- Công suất máy nén $\leq 3\text{HP}$ - Mô hình gồm đầy đủ các thiết bị và được bố trí dàn trải	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
8	Mô hình tủ đông gió	Bộ	- Công suất máy nén $\geq 3\text{HP}$, Điện áp 3 pha 380v - Thể tích kho: $\leq 15\text{ m}^3$ - Nhiệt độ vận hành sau 1 giờ: $\leq -25^\circ\text{C}$	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
9	Mô hình hệ thống làm lạnh đá vẩy	Bộ	- Công suất máy nén $\geq 3\text{HP}$. Điện áp 3 pha 380v - Năng suất: $\leq 10\text{ kg/giờ}$	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

10	Mô hình hệ thống lạnh máy đá công nghiệp	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất máy nén \geq 3HP. Điện áp 3 pha 380v - Năng suất: (10÷20) cây/mẻ/3 giờ - Trọng lượng: \leq 20 kg/cây 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
----	--	----	--	---

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ