

Số: 2595/QĐ-UBND

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 23 tháng 7 năm 2020

QUYẾT ĐỊNH

**Ban hành tiêu chuẩn, định mức sử dụng máy móc, thiết bị chuyên dùng
lĩnh vực giáo dục nghề nghiệp của các cơ sở giáo dục nghề nghiệp
thuộc Thành phố Hồ Chí Minh**

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Căn cứ Luật Tổ chức chính quyền địa phương ngày 19 tháng 6 năm 2015;

Căn cứ Luật Quản lý, sử dụng tài sản công ngày 21 tháng 6 năm 2017;

Căn cứ Nghị định số 151/2017/NĐ-CP ngày 26 tháng 12 năm 2017 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Quản lý, sử dụng tài sản công;

Căn cứ Quyết định số 50/2017/QĐ-TTg ngày 31 tháng 12 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ quy định về tiêu chuẩn, định mức sử dụng máy móc, thiết bị;

Căn cứ Thông tư số 04/2017/TT-BLĐTBXH ngày 02 tháng 3 năm 2017 của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội về ban hành Danh mục ngành, nghề đào tạo cấp IV trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng;

Căn cứ Thông tư số 06/2019/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 01 năm 2019 của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội về bổ sung ngành, nghề đào tạo vào Danh mục ngành, nghề đào tạo cấp IV trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng ban hành kèm theo

Thông tư số 04/2017/TT-BLĐTBXH ngày 02 tháng 3 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội;

Căn cứ Công văn số 488/HĐND ngày 17 tháng 7 năm 2020 của Thường trực Hội đồng nhân dân Thành phố về tiêu chuẩn, định mức sử dụng máy móc, thiết bị chuyên dùng đối với lĩnh vực giáo dục nghề nghiệp;

Xét đề nghị của Giám đốc Sở Lao động - Thương binh và Xã hội tại Tờ trình số 10473/TTr-SLĐTBXH ngày 15 tháng 4 năm 2020.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phạm vi điều chỉnh và đối tượng áp dụng

1. Phạm vi điều chỉnh: Quyết định này quy định về tiêu chuẩn, định mức sử dụng máy móc, thiết bị chuyên dùng lĩnh vực giáo dục nghề nghiệp.

2. Đối tượng áp dụng: Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh được ngân sách nhà nước đảm bảo kinh phí hoạt động (*sau đây gọi chung là các cơ sở giáo dục nghề nghiệp thuộc Thành phố*).

3. Tiêu chuẩn, định mức sử dụng sử dụng máy móc, thiết bị chuyên dùng lĩnh vực giáo dục nghề nghiệp: Chi tiết theo Phụ lục đính kèm.

Điều 2. Nguyên tắc áp dụng tiêu chuẩn, định mức sử dụng máy móc, thiết bị chuyên dùng

1. Tiêu chuẩn, định mức sử dụng máy móc, thiết bị chuyên dùng quy định tại Quyết định này được làm căn cứ để lập kế hoạch và dự toán ngân sách; giao, đầu tư, mua sắm, thuê, khoán kinh phí sử dụng máy móc, thiết bị; quản lý, sử dụng máy móc, thiết bị.

2. Số lượng máy móc, thiết bị chuyên dùng quy định tại Quyết định này là mức tối đa.

3. Việc quản lý, sử dụng máy móc, thiết bị chuyên dùng phải được thực hiện công khai, minh bạch, đảm bảo thực hành tiết kiệm, chống lãng phí.

4. Việc mua sắm máy móc, thiết bị chuyên dùng tại Quyết định này phải đảm bảo đúng chế độ, tiêu chuẩn định mức, quy định của pháp luật về mua sắm tài sản công và các văn bản pháp luật có liên quan.

Điều 3. Trách nhiệm của Thủ trưởng các cơ sở giáo dục nghề nghiệp thuộc Thành phố Hồ Chí Minh

1. Tuân thủ đúng quy định về tiêu chuẩn, định mức, nguyên tắc trang bị, quản lý, sử dụng máy móc, thiết bị chuyên dùng quy định tại Quyết định này và các quy định pháp luật khác có liên quan.

2. Thực hiện mua sắm tài sản là máy móc, thiết bị chuyên dùng theo đúng tiêu chuẩn, định mức được ban hành tại Quyết định này.

Điều 4. Trách nhiệm của Sở Lao động - Thương binh và Xã hội

1. Kiểm tra, giám sát việc thực hiện quy định về tiêu chuẩn, định mức, nguyên tắc trang bị, quản lý, sử dụng máy móc, thiết bị chuyên dùng quy định tại Quyết định này và các quy định pháp luật khác có liên quan.

2. Tổng hợp đề xuất của các cơ quan, tổ chức, đơn vị báo cáo Ủy ban nhân dân Thành phố xem xét, quyết định việc điều chỉnh, ban hành bổ sung danh mục máy móc, thiết bị chuyên dùng phù hợp quy định của pháp luật.

Điều 5. Trách nhiệm của Kho bạc Nhà nước Thành phố

Kho bạc Nhà nước Thành phố căn cứ tiêu chuẩn, định mức máy móc, thiết bị chuyên dùng được ban hành kèm theo Quyết định này, thực hiện kiểm soát chi đối với các cơ quan, tổ chức, đơn vị.

Điều 6. Điều khoản thi hành: Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký.

Điều 7. Trách nhiệm thi hành

Chánh Văn phòng Ủy ban nhân dân Thành phố, Giám đốc Sở Lao động - Thương binh và Xã hội, Giám đốc Sở Nội vụ, Giám đốc Sở Tài chính, Giám đốc Sở Kế hoạch và Đầu tư, Giám đốc Sở Giáo dục và Đào tạo, Giám đốc Kho bạc Nhà nước Thành phố, Thủ trưởng các Sở, ngành Thành phố, Chủ tịch Ủy ban nhân dân quận, huyện; Thủ trưởng các cơ sở giáo dục nghề nghiệp trên địa bàn Thành phố và các cơ quan, đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

**TM. ỦY BAN NHÂN DÂN
CHỦ TỊCH**

Nguyễn Thành Phong

**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: CẮT GỌT KIM LOẠI**

(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 đo biên dạng	Chiếc	Độ chính xác: $(2 \div 17)\mu\text{m}$	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
2	Máy đo độ nhám	Chiếc	Phạm vi đo: Ra: $(0,017 \div 10)\mu\text{m}$, Rz: $(1 \div 170)\mu\text{m}$	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
3	Máy đo 3 chiều	Chiếc	Đầu đo hành trình (X, Y, Z) $\geq (400 \times 350 \times 350)\text{mm}$	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
4	Máy đo độ cứng cầm tay	Chiếc	Lực $\geq 2000\text{ kN}$	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
5	Máy khoan đứng	Chiếc	- Khả năng khoan tối đa: $\geq \text{Ø}16\text{ mm}$ - Công suất: $\geq 0.5\text{ Kw}$ - Đường kính trụ máy: $\geq 60\text{ mm}$	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
6	Nhóm Máy tiện			
-	Máy tiện vạn năng	Chiếc	- Đường kính quay trên băng máy: $\geq \text{Ø}300\text{mm}$ - Tốc độ trục chính: 70 - 2000 rpm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			<ul style="list-style-type: none"> - Khoảng cách tâm: $\geq 500\text{mm}$ - Công suất động cơ: $\geq 1,5\text{ kW}$ (2HP) 	viên.
-	Máy tiện vạn năng hiển thị số	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Khoảng cách giữa 2 tâm: $\geq 500\text{ mm}$ - Đường kính quay trên băng máy: $\geq \text{Ø}300\text{mm}$ - Công suất động cơ chính: $\geq 1,5\text{ kW}$ - Tốc độ trục chính: $0 \sim 2000$ vòng/ phút - Hành trình X/Z: $\geq 130 / 450\text{ mm}$ 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy Tiện CNC 3 trục	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> Đường kính quay trên băng máy: $\geq \text{Ø}200\text{ mm}$ Đường kính quay trên băng dao: $\geq \text{Ø}60\text{ mm}$ Hành trình trục X: $\geq 80\text{ mm}$ Hành trình trục Z: $\geq 250\text{ mm}$ Dải tốc độ: $\geq 60 \sim 3000\text{ rpm}$ Độ phân dải trục C: $\leq 0,01^\circ$ Công suất động cơ trục chính: $\geq 3\text{kW}$ 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Trung tâm gia công tiện CNC 4 trục (X/Y/Z/C)	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Đường kính vật quay lớn nhất trên băng máy: $\geq \text{Ø}300\text{ mm}$ - Đường kính vật quay trên bàn dao ngang: $\geq \text{Ø}150\text{ mm}$ - Khoảng cách giữa trục chính và trục sau: $\geq 400\text{ mm}$ - Hành trình trục X: $\geq 100\text{ mm}$ - Hành trình trục Z: $\geq 300\text{ mm}$ - Hành trình trục Y: $+15 / - 15\text{ mm}$ - Độ phân dải trục C: $\leq 0,01^\circ$ - Tốc độ trục chính: $0-3000$ vòng/phút 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			- Công suất trục chính: $\geq 3\text{kW}$	
-	Trung tâm gia công tiện 5 trục (3+2 trục)	Chiếc	Máy tiện CNC với trục X/Z/C và đối kháng (Z2/C2) - Đường kính gia công: $\geq 100\text{mm}$ - Chiều dài gia công: $\geq 300\text{mm}$ - Hành trình X/Z/Z2: 100/300/300 mm - Tốc độ quay trục: $\geq 3000\text{ rpm}$ - Độ phân dải trục C: $\leq 0,01^\circ$ - Tốc độ dao quay: $\geq 3000\text{ rpm}$	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy Tiện CNC 5 trục đồng thời	Chiếc	Trung tâm gia công tiện có đầu phay Powermill - Tốc độ trục chính: 0 - 3500 vg/phút - Dải tốc độ quay đầu trục phay: 0 - 8000 vg/ph - Hệ thống dao 20 vị trí tiêu chuẩn BT40/ISO40/HSK63 - Dải góc xoay trục B tối thiểu: +/- 100° - Dải hành trình đầu phay Powermill tối thiểu: 200 (+100 / -100 mm)	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
7	Hệ thống gia công hoàn thiện bởi tổ hợp Trung tâm tiện CNC và Trung tâm phay CNC	Hệ thống	- Công suất động cơ trục chính: 20~30 kw - Công suất động cơ trục đối kháng: 20 ~ 30 kw - Công suất động cơ dao tự quay: $\geq 4\text{Kw}$ - Tốc độ trục chính: 0 - 3500 vg/phút - Tốc độ trục đối kháng: 0 - 3500 rpm - Tốc độ dao quay: 0 - 5000 vg/phút - Công suất động cơ đầu phay: 20 ~ 30 kw - Dải tốc độ quay đầu trục phay: 0 -10.000 vg/ph - Hệ thống dao 20 vị trí tiêu chuẩn	01 hệ thống/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Mỗi hệ thống bao gồm:			
-	Mâm dao			

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Trung tâm phay CNC		BT40/ISO40/HSK63 - Dải góc xoay trục B tối thiểu: +/- 100° - Dải hành trình đầu phay Powermill tối thiểu: 200 (+100 / -100 mm)	
-	Băng tải phoi			
-	Hệ thống làm mát tích hợp trong băng tải phoi			
-	Điều hòa nhiệt độ cho tủ điện			
-	Hệ thống làm mát cho: Động cơ trục chính trung tâm tiện Động cơ trục chính trung tâm phay Động cơ mô men trục B			
-	Hệ thống thủy lực			
8	Trung tâm CNC Công nghệ cao	Hệ thống	- Hành trình X/Y/Z tối thiểu: 100 / 35 (+20/-15) / 320 mm - Đường kính quay vượt băng máy: $\geq \text{Ø}300$ mm - Khoảng cách tâm 2 đầu trục: 450 mm - Tốc độ tối đa trục chính/ đối kháng: ≥ 3000 rpm - Công suất trục chính/ đối kháng: $\geq 3,5$ kW - Dao quay: ≥ 3000 rpm/ 1,2 kW	01 hệ thống/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Mỗi trung tâm bao gồm:			
-	Máy gia công CNC Công nghệ cao nhiều trục	Chiếc		
-	Điều hòa tủ điện	Bộ		

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Hệ thống thủy lực	Bộ		
-	Băng tải phoi	Bộ		
-	Gói Phụ kiện cho máy	Bộ		
9	Nhóm Máy phay			
-	Máy phay vạn năng	Chiếc	<p>Công suất động cơ: $\geq 1,2$ kw Truyền động: Hộp số Dải tốc độ trục chính: 40 - 1500 vg/phút Kích thước bàn làm việc: $\geq 250 \times 600$ mm Hành trình trục X: ≥ 500 mm Hành trình trục Y: ≥ 240 mm Hành trình trục Z: ≥ 300 mm</p>	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy phay vạn năng gắn thước quang	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Bộ hiển thị số các trục X/Y/Z - Hành trình X/Y/Z: $\geq 250 / 200 / 250$ mm - Bàn máy: $\geq 500 \times 200$ mm - Tốc độ trục chính: 80 - 2000 vg/ phút - Công suất động cơ: $\geq 1,2$ kW 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy phay đứng với bộ hiển thị số	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Bộ hiển thị số các trục X/Y/Z - Hành trình X/Y/Z: $\geq 250/200/250$ mm - Bàn máy: $\geq 500 \times 200$ mm - Tốc độ trục chính: 60 –1800 vg/ phút - Công suất động cơ: $\geq 1,2$ kW 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy phay CNC 3 trục	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Có mô phỏng 3D - Hành trình trục X: ≥ 300 mm - Hành trình trục Y: ≥ 200 mm 	03 chiếc/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"> - Hành trình trục Z: ≥ 250 mm - Công suất động cơ: $\geq 5,0$ kW - Tốc độ quay tối đa: ≥ 8.000 rpm 	
-	Máy phay CNC 4 trục	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Hành trình trục X: ≥ 180 mm - Hành trình trục Y: ≥ 120 mm - Hành trình trục Z: ≥ 200 mm - Công suất tối đa động cơ: $\geq 0,5$ kW - Tốc độ quay tối đa: 3.000 vg/phút - Tốc độ xoay trục thứ 4: ≥ 5 vg/ phút 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy phay CNC 5 trục (3+2 trục)	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Có mô phỏng 3D - Hành trình trục X: ≥ 300 mm - Hành trình trục Y: ≥ 200 mm - Hành trình trục Z: ≥ 250 mm - Công suất động cơ: $\geq 5,0$ kW - Tốc độ quay tối đa: ≥ 8.000 rpm - Tốc độ quay trục thứ 4 (trục A): ≥ 20 rpm - Tốc độ quay trục thứ 5 (trục B): ≥ 20 rpm 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy phay CNC 5 trục đồng thời	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Hành trình trục X: ≥ 400mm - Hành trình trục Y: ≥ 250mm - Hành trình trục Z: ≥ 350mm - Dải xoay góc xoay tối thiểu trục B: +/- 100 độ - Góc xoay trục C: n x 360 độ - Bàn máy: $\geq 350 \times 350$ mm - Dải tốc độ tối thiểu: 50-8.000 vg/phút - Công suất động cơ trục chính: $\geq 5,0$ kW 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
10	Nhóm Máy mài			
-	Máy mài phẳng	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Hành trình theo chiều dọc bàn máy: ≥ 300 mm - Hành trình theo chiều ngang bàn máy: 150 mm - Kích thước bàn từ: $\geq 150 \times 300$ mm - Tốc độ của đá mài: ≥ 1200 v g/phút - Kích thước đá mài: $\geq 180 \times 12 \times 30$ mm - Công suất động cơ: 0,75 HP 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy mài vô tâm	Chiếc	<p>Bánh mài chủ động</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dải đường kính mài tối thiểu : $\text{Ø}1 \sim 10$ mm - Kích thước đá mài (O.D. x W x I.D.): $\text{Ø}250 \times 150 \times \text{Ø}120$ mm - Tốc độ đá mài: 1500 vg/ph - Động cơ đá mài: ≥ 5 HP <p>Bánh mài điều chỉnh</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kích thước bánh mài (O.D. x width x I.D.): $\text{Ø}200 \times 150 \times \text{Ø}90$ mm - Tốc độ đá mài: 10~250 r.p.m. (thay đổi) 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy mài tròn trong, ngoài	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Khoảng cách chống tâm: ≥ 500 mm - Đường kính phôi lớn nhất trên bàn máy: $\geq \text{Ø}200$ mm - Tải trọng phôi lớn nhất: ≥ 50kg - Kích thước đá mài: $\geq \text{Ø}250 \times 32 \times \text{Ø}120$ mm - Tốc độ (loại dây đai): 1500 vòng/phút 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy mài dụng cụ cắt	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Đường kính quay trên bàn máy lớn nhất: $\geq \text{Ø}250$ mm 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			- Kích thước bàn máy: $\geq 100 \times 350$ mm - Tốc độ trục bánh mài: ≥ 2000 vòng/phút - Động cơ trục bánh mài: $\geq 1/2$ HP	viên.
-	Máy mài hai đá đứng	Chiếc	- Công suất: 1.1 Kw - Tốc độ: ≥ 2000 vòng/phút - Đường kính đá mài: ≥ 150 mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy mài dao phay ngón	Chiếc	- Đường kính mài tối thiểu: $\geq \text{Ø}3$ mm - Góc trước lưỡi dao: $30 \sim 180^\circ$	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
11	Nhóm máy cắt			
-	Máy cắt dây CNC	Chiếc	Hành trình trục X, Y, Z: $\geq 250 \times 200 \times 200$ mm Hành trình trục U x V: $\geq 40 \times 40$ mm Khối lượng phôi tối đa: ≥ 200 kg Kích thước bàn máy: $\geq 250 \times 250$ mm Góc cắt côn: $\geq \pm 15^\circ/200$ mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy bắn lỗ (bắn lỗ cho máy cắt dây)	Chiếc	- Hành trình X, Y, Z: $\geq 250 \times 200 \times 250$ mm - Khối lượng phôi tối đa: ≥ 150 kg - Chiều sâu khoan tối đa: ≥ 150 mm - Công suất tiêu thụ tối đa: $\geq 3,0$ kVA	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
12	Máy gia công xung điện EDM	Chiếc	Kích thước chạy trục X, Y, Z: $\geq 200 \times 200 \times 200$ mm Kích thước bàn máy: $\geq 350 \times 250$ mm Khối lượng phôi lớn nhất: ≥ 300 kg Kích thước phôi lớn nhất: $\geq 500 \times 350 \times 200$ mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
13	Thiết bị Bảo trì điện trong dây chuyền sản xuất	Bộ	<p>Đáp ứng tối thiểu các chức năng chính sau: Đọc và vẽ sơ đồ điện và sơ đồ lắp ráp; Cài đặt thông số của trục chính, trục dẫn tiến, hệ thống và drive servo; Sao lưu dữ liệu 8. Vận hành chức năng cơ bản của trục chính, trục dẫn tiến, hệ thống dao, mô đun bôi trơn và làm mát; Chẩn đoán lỗi và bảo trì máy công cụ NC; Phát hiện độ chính xác hình học của máy công cụ NC.</p>	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
14	Bộ thiết bị Bảo trì thiết bị cơ khí điều khiển số, Tiện CNC	Bộ	<p>Tối thiểu bao gồm bộ điều khiển điện, bộ đào tạo lắp đặt điện, máy tiện CNC sản xuất định hướng nghiêng và thành phần chức năng trượt chéo và công cụ đo lường.</p>	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
15	Bộ đào tạo máy tiện CNC	Bộ	<p>Đáp ứng tối thiểu các chức năng chính sau: Đọc và vẽ sơ đồ điện và sơ đồ lắp ráp; Cài đặt thông số của trục chính, trục dẫn tiến, hệ thống và drive servo; Sao lưu dữ liệu Vận hành chức năng cơ bản của trục chính, trục dẫn tiến, hệ thống dao, mô đun bôi trơn và làm mát; Chẩn đoán lỗi và bảo trì máy công cụ NC; Phát hiện độ chính xác hình học của máy công cụ NC.</p>	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
16	Bộ thiết bị bảo trì thiết bị cơ khí điều khiển số, Phay CNC	Bộ	<p>Đáp ứng tối thiểu các chức năng chính sau:</p> <p>Đọc và vẽ sơ đồ điện và sơ đồ lắp ráp;</p> <p>Cài đặt thông số của trục chính, trục dẫn tiến, hệ thống và drive servo;</p> <p>Sao lưu dữ liệu</p> <p>Vận hành chức năng cơ bản của trục chính, trục dẫn tiến, hệ thống dao, mô đun bôi trơn và làm mát;</p> <p>Chẩn đoán lỗi và bảo trì máy công cụ NC; Phát hiện độ chính xác hình học của máy công cụ NC.</p>	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
17	Máy mài sửa dao phay	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất: (0,17 ÷ 2)kW - Tốc độ ≤ 3600 (v/p) - Đường kính đá (100 ÷ 200)mm 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
18	Nhóm Máy nén khí			
-	Máy nén khí	Chiếc		01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy Nén Khí Trục Vít Ngâm Dầu	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Lưu lượng khí $\geq 1,0$ m³/phút - Áp suất làm việc 6~10 Bar - Công suất động cơ: ≥ 5 HP 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
19	Máy Sấy Khí Gas	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Lưu lượng khí: $\geq 2,0$ m³/min - Áp suất việc tối đa ≥ 8 Bar 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
20	Bộ lọc khí thô	Chiếc	- Lưu lượng khí ≥ 2 m ³ /phút - Áp suất làm việc tối đa: ≥ 10 Bar - Độ dày lưới lọc: ≤ 1 micron	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
21	Bộ lọc khí tinh	Chiếc	- Lưu lượng khí: ≥ 2.0 m ³ /phút - Áp suất làm việc tối đa: ≥ 10 Bar - Độ dày lưới lọc: ≤ 0.02 micron	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
22	Bình chứa khí nén	Chiếc	- Dung tích: ≥ 500 l - Áp suất thiết kế ≥ 10 Bar - Áp suất làm việc: 6~ 8,5 Bar	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
23	Ê tô máy phay	Chiếc	Có độ mở ≤ 2170 mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
24	Mâm cặp 4 chấu	Chiếc	Phù hợp với thông số kỹ thuật của máy	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
25	Mâm cặp 3 chấu	Chiếc	Đường kính: (300÷1700)mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
26	Mâm cặp hoa	Chiếc	Đường kính mâm cặp (300÷1700)mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
27	Tốc kẹp	Chiếc	Đường kính kẹp (30÷60)mm, đảm bảo độ cứng	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
28	Đầu gá mũi doa tự lựa	Chiếc	- Đuôi côn mooc số 3, 4, 17.... - Đường kính doa ≤ 70 mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
29	Các loại ke gá trên mâm cặp hoa	Bộ	Đảm bảo độ cứng, phù hợp với máy	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Ke 60°	Chiếc		
-	Ke 90°	Chiếc		
30	Ke gá phôi trên bàn dao	Chiếc	Đảm bảo độ cứng, phù hợp với máy	18 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
31	Luy nét	Bộ	Trang bị công nghệ theo máy	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Luy nét cố định	Chiếc		
-	Luy nét di động	Chiếc		
32	Mũi chống tâm	Bộ	Đủ độ cứng, đúng góc độ, phù hợp với thông số công nghệ của máy	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Mũi tâm cố định	Chiếc		
-	Mũi tâm quay	Chiếc		
-	Mũi tâm đầu tròn	Chiếc		

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
33	Áo côn	Bộ	Loại côn mooc số 2, 3, 4, 17,...	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
34	Dưỡng gá dao ren	Bộ	Đảm bảo độ chính xác, đúng góc độ	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Dưỡng gá dao ren tam giác	Chiếc		
-	Dưỡng gá dao ren hệ Anh	Chiếc		
-	Dưỡng gá dao ren thang	Chiếc		
35	Đầu phân độ	Bộ	Công nghệ phù hợp với máy phay vạn năng	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Đầu chia độ	Chiếc		
-	Đĩa chia độ	Bộ		
-	Mâm cặp	Chiếc		
-	Tóc kẹp	Chiếc		
-	Đầu chống tâm	Chiếc		
-	Bộ bánh răng, cầu lắp bánh răng thay thế	Bộ		
36	Thước côn	Chiếc	Trang bị công nghệ theo máy	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng	
37	Mâm quay	Chiếc	Theo tiêu chuẩn, công nghệ phù hợp với máy	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.	
38	Vầu kẹp	Bộ	Theo tiêu chuẩn, kích thước phù hợp với máy, đảm bảo độ cứng	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.	
	Mỗi bộ bao gồm				
-	Vầu kẹp	Chiếc			
-	Bu lông, đai ốc kẹp	Bộ			
-	Con đội	Chiếc			
39	Giá cân bằng tĩnh đá mài	Chiếc	Đảm bảo độ chính xác	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.	
40	Đồ gá kiểm tra sai số hình dáng hình học và vị trí tương quan	Chiếc	Độ chính xác cấp ³ 6	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.	
41	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ		03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.	
	Mỗi bộ bao gồm				
-	Cưa tay	Chiếc			Kích thước (200÷300) mm
-	Đục bằng	Chiếc			Chiều dài (1170÷200) mm
-	Đục nhọn	Chiếc			Chiều dài (1170÷200) mm
-	Dũa bán nguyệt	Chiếc			

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Dũa chữ nhật	Chiếc		
-	Dũa tam giác	Chiếc		
42	Dao gia công răng	Bộ		
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Dao phay đĩa mô-đun	Chiếc	Mũi dao hợp kim cứng, thép gió; thân dao đảm bảo độ cứng, mô đun $M \leq 10$	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Dao phay ngón mô-đun	Chiếc		
-	Dao phay lăn răng	Chiếc		
-	Dao xọc răng	Chiếc		
-	Dao phay trục vít	Chiếc		
43	Dụng cụ đo cơ khí	Bộ		03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Thước cặp cơ	Bộ	- Phạm vi đo: ≤ 300 mm - Độ chính xác: $\leq 0,1$ mm	
-	Thước cặp hiển thị số	Chiếc	- Phạm vi đo: (0 - 300)mm - Độ chính xác: 0,01 mm	
-	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	Góc đo lớn nhất 360°	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Thước lá	Chiếc	Phạm vi đo:(0 , 1700)mm	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Thước đo chiều sâu	Chiếc	- Phạm vi đo:(0 , 1170)mm - Độ chính xác $\pm 0,017$ mm	
-	Thước đo cao	Chiếc	- Phạm vi đo:(0 , 4170)mm - Độ chính xác $\pm 0,017$ mm	
-	Panme đo ren	Chiếc	Phạm vi đo:(0 ÷ 1170)mm	
-	Panme đo răng	Bộ	- Phạm vi đo: (0 , 217)mm, (217,170)mm; - Độ chính xác: $\pm 0,01$ mm	
-	Panme đo ngoài	Bộ	- Phạm vi đo:(0 , 217)mm, (217, 170)mm, (170, 717)mm	
-	Pan me đo trong	Bộ	- Độ chính xác: $\pm 0,01$ mm	
-	Com pa đo ngoài	Chiếc	Độ mở (0÷100) mm	
-	Com pa đo trong	Chiếc	Độ mở ≤ 70 mm	
-	Com pa vanh	Chiếc	Độ mở (0÷100) mm	
-	Ca líp trục	Bộ	Phạm vi kiểm tra ≤ 70 mm	
-	Ca líp lỗ	Bộ	Phạm vi kiểm tra ≤ 70 mm	
-	Ca líp côn	Bộ	Đủ bộ, đảm bảo đo được theo tiêu chuẩn cấp 2	
-	Ca líp ren	Bộ		
-	Dưỡng kiểm tra ren	Bộ	Loại thông dụng trên thị trường	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Êke	Bộ	Loại: 30o, 417o , 60o, 90o , 120° ...	
-	Đồng hồ so đo ngoài	Bộ	- Khoảng so (0, 10)mm - Độ chính xác: ± 0,01 mm	
-	Đồng hồ so đo lỗ	Bộ	- Phạm vi đo: (30,80)mm - Độ chính xác: ± 0,01 mm	
-	Mẫu so độ nhám	Bộ	Theo Tiêu chuẩn Việt Nam	
-	Căn mẫu	Bộ	Độ chính xác cấp 2	
44	Mô hình các khối hình học cơ bản	Bộ	Các mặt cắt được sơn màu phân biệt	
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Khối trụ	Chiếc		
-	Khối hộp	Chiếc		
-	Khối nón	Chiếc		
-	Khối nón cụt	Chiếc		
-	Khối cầu	Chiếc		
-	Khối lăng trụ tam giác	Chiếc		
45	Mô hình mối ghép ren - then - then hoa	Bộ	Các mặt cắt được sơn màu phân biệt	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Mối ghép ren	Bộ		

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Môi ghép then	Bộ		
-	Môi ghép then hoa	Bộ		
46	Mô hình các trục, ổ trục và khớp nối	Bộ	Thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Trục	Chiếc		
-	Ổ trượt	Chiếc		
-	Ổ lăn	Chiếc		
-	Khớp nối	Bộ		
47	Đồ gá	Bộ		
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Đồ gá trên máy tiện	Bộ		
-	Đồ gá trên máy phay	Bộ		
-	Đồ gá trên máy bào	Bộ		
-	Đồ gá trên máy doa	Bộ		
-	Đồ gá kiểm tra	Bộ		
48	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	Đảm bảo độ cứng để tạo dấu trên bề mặt chi tiết	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Mũi vạch	Chiếc		

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Đài vạch	Chiếc		
-	Mũi chấm dấu	Chiếc		
49	Bộ dụng cụ sửa chữa cơ khí cầm tay	Bộ	Đầy đủ đúng chủng loại, đảm bảo cứng vững	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Bộ clê (6,36)	Bộ		
-	Bộ clê lục giác (3,16)	Bộ		
-	Tuốc nơ vít đóng 4 chấu	Chiếc		
-	Tuốc nơ vít đóng dẹt	Chiếc		
-	Kìm bàng	Chiếc		
-	Kìm tháo phanh trong	Chiếc		
-	Kìm tháo phanh ngoài	Chiếc		
50	Bộ Đào tạo Kỹ thuật Đo lường và chuẩn đoán máy	Bộ		
	Mỗi bộ bao gồm:			

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Khối thiết bị và các bộ thực hành	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Khối cơ sở cho đo lường, điều khiển và thiết bị thí nghiệm - Khối thực hành chuẩn đoán hư hỏng vòng bi, lệch khớp, mất cân bằng trục quay, cánh quạt... 	
-	Phần mềm đào tạo và hệ thống thu thập dữ liệu	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> + Đo và thu thập xử lý dữ liệu + Đo lường động học và phân tích rung động 	
-	Phần mềm thu thập - xử lý tín hiệu và cân bằng động	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> + Mô hình hóa các mô hình bài học + Hiện thị các tín hiệu đo dạng waveform với tất cả các tín hiệu và FFT (đối với tín hiệu rung động) + Chức năng xử lý tín hiệu: Envelope, filter, trimmer + Chức năng đưa ra cảnh báo các giá trị đo lường theo ISO hoặc theo giá trị được cài đặt 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Bộ đo lường xử lý tín hiệu chất lượng cao - GI InduDAQ&C	Bộ	Module điều khiển và giao diện PC Module đo lường và thu thập dữ liệu cho tín hiệu IEPE, điện áp và dòng điện; tín hiệu nhiệt độ; tín hiệu xung, tần số, tốc độ Module đo lường và thu thập dữ liệu cho tín hiệu cầu điện trở, cảm biến vị trí & dịch chuyển	
-	Gói sensors / cảm biến	Gói	+ Cảm biến gia tốc 1 phương; đo tốc độ vòng quay; đo dịch chuyển + Cảm biến lực; cảm biến âm thanh	
51	Nhóm phần mềm thiết kế			
-	Phần mềm thiết kế 3D - phiên bản dùng cho đào tạo	Licence	Bản quyền đầy đủ các tính năng của nhà sản xuất	18 Licence/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Phần mềm lập trình CAM Post (Turn, Mill, Multi axis)	Licence	Bản quyền đầy đủ các tính năng của nhà sản xuất	18 Licence/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Phần mềm lập trình CAD/CAM Education + Post (Turn, Mill, Multi axis)	Licence	Bản quyền đầy đủ các tính năng của nhà sản xuất	18 Licence/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Hệ thống phần mềm mô phỏng gia công CNC	Licence	Bản quyền đầy đủ các tính năng của nhà sản xuất	18 Licence/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
52	Máy tính trạm và màn hình chuyên xử lý đồ họa	Bộ	Core i7 trở lên Ram 16GB trở lên Card đồ họa 2G trở lên	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
53	Máy quét 3D và Phần mềm hỗ trợ thiết kế ngược	Bộ	Máy quét 3D - Máy quét linh hoạt, cầm tay, tự động ghép dữ liệu quét - Có chức năng xử lý đa nhiệm Loại có màu -Phần mềm thiết kế ngược cho phép chuyển đổi định dạng tập tin bao gồm: SolidWorks,Creo, NX, Inventor, AutoCAD, CATIA và những phần mềm khác.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
54	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.
55	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: an toàn cho mắt người - Phần mềm bản quyền đồng bộ 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
56	Máy bào	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Chiều dài làm việc: 500 mm - Hành trình ngang tối đa: 500 mm - Hành trình dọc tối đa: 320 mm - Bàn làm việc: 440x360 mm - Chiều rộng của T-slot: 18 mm - Hành trình đầu công cụ: 120 mm - Góc xoay của đầu công cụ: $\pm 60^0$ - Động cơ trục chính: 3 KW 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
57	Máy thử kéo, nén vạn năng	Chiếc	Lực 300 kN	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
58	Máy soi tổ chức kim loại	Bộ	Độ phóng đại ≥ 1170 lần	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
59	Lò nhiệt luyện điện trở	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất $\leq 7kW$ - Dung tích $\leq 0,17m^3$ 	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: KỸ THUẬT MÁY LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG 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 nén 2 cấp	Chiếc	- Công suất 5HP ÷ 7HP - Điện áp định mức: 3pha-380V - Lắp trên khung có bánh xe di chuyển	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
2.	Máy nén trực vít (2 trục)	Chiếc	- Công suất 15HP ÷ 25HP - Điện áp định mức: 3pha-380V - Lắp trên khung có bánh xe di chuyển	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
3.	Máy nén trực vít (1 trục 2 cánh)	Chiếc	- Công suất 15HP ÷ 25HP - Điện áp định mức: 3pha-380V - Lắp trên khung có bánh xe di chuyển	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
4.	Máy nén piston kín	Chiếc	- Công suất 3HP ÷ 5HP - Điện áp định mức: 3pha-380V - Lắp trên khung có bánh xe di	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			chuyên - Vỏ máy nén được cắt bỏ 1/2	
5.	Máy nén piston hở	Chiếc	- Công suất 3HP ÷ 5HP - Điện áp định mức: 3pha-380V - Lắp trên khung có bánh xe di chuyển - Có động cơ kéo	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
6.	Máy nén piston bán kín	Chiếc	- Công suất 3HP ÷ 5HP - Điện áp định mức: 3pha-380V - Lắp trên khung có bánh xe di chuyển	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
7.	Máy nén rotor lăn	Chiếc	- Công suất 3HP ÷ 5HP - Điện áp định mức: 3pha-380V - Lắp trên khung có bánh xe di chuyển - Vỏ máy nén được cắt bỏ 1/2	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
8.	Máy nén rotor xoắn ốc	Chiếc	- Công suất 3HP ÷ 5HP - Điện áp định mức: 3pha-380V - Lắp trên khung có bánh xe di chuyển - Vỏ máy nén được cắt bỏ 1/2	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
9.	Thiết bị trao đổi nhiệt Alfa-laval	Thiết bị	- Chịu áp: 25bar	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			- Chiều nhiệt: 180°C - Kiểu kết nối: bích, kẹp ống, rắc co, ống ren	
10.	Dàn ngưng tụ giải nhiệt bằng không khí đối lưu tự nhiên và cưỡng bức	Thiết bị	- Dàn ngưng tụ làm mát không khí đối lưu tự nhiên, năng suất giải nhiệt: 2250BTU/h - Dàn ngưng tụ làm mát không khí đối lưu cưỡng bức, năng suất giải nhiệt: 2250BTU/h, quạt 1 pha - 220V	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
11.	Bình ngưng tụ giải nhiệt bằng nước	Chiếc	- Bình ngưng ống võ nằm ngang, năng suất giải nhiệt: năng suất giải nhiệt 50000 - 90000BTU/h	02 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
12.	Dàn bay hơi làm lạnh không khí	Chiếc	- Dàn bay hơi làm lạnh không khí đối lưu tự nhiên, năng suất giải nhiệt: 2250BTU/h - Dàn bay hơi làm lạnh không khí đối lưu tự nhiên, năng suất giải nhiệt: 2250BTU/h, quạt 1 pha - 220V	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
13.	Thiết bị hơi làm lạnh chất lỏng	Chiếc	Bình bay hơi ống võ nằm ngang, năng suất giải nhiệt: năng suất giải nhiệt 50000 - 90000BTU/h	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
14.	Van tiết lưu	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Van tiết lưu cân bằng trong TX - Van tiết lưu cân bằng ngoài TEX - Kim van số 0,1,2,3,4 - Van tiết lưu tay - Van tiết lưu tích hợp ICF - Van tiết lưu điện tử 12VDC 	03 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
15.	Thiết bị phụ	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Van điện tử: 220VAC, 3/8-1/2in - Ống giảm rung: 5/8-1/2in - Bình chứa cao áp: 4 lít - Bình tách dầu hồi dầu tự động: đường ống 5/8-1/2in - Bình tách lỏng: đường ống 5/8-1/2in - Mất gas: đường ống 5/8-1/2in - Van chặn: đường ống 5/8-1/2in - Bình trung gian có ống trao đổi nhiệt: 5-20 lít - Ống hồi nhiệt: đường ống 5/8-1/2in - Phao dầu: đường ống 1/2-3/2in - Tháp giải nhiệt: in/out = 50mm, lượng nước làm mát 200-300 lít, động cơ quạt 380V 	03 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
16.	Cụm AHU unit	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Năng suất lạnh: 10 - 20Kw 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh,

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			<ul style="list-style-type: none"> - Quạt ly tâm 3pha - 380v - Lưu lượng gió 800-1000lít/s 	sinh viên.
17.	Cụm FCU unit	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Năng suất lạnh: 10 - 15Kw - Quạt ly tâm 1pha - 220v - Lưu lượng gió 100-200lít/s 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
18.	Mô hình hệ thống lạnh hai cấp	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất hệ thống 3-5HP - Điện áp định mức 220 - 380V - Nhiệt độ bay hơi (-30 - - 45)°C - Loại gas sử dụng: R404A - Mô hình sử dụng chu trình bình trung gian có ống trao đổi nhiệt 2 lần tiết lưu làm mát hoàn toàn. - Hệ thống nhiệt dàn trải trực quan - Hệ thống điện dàn trải có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Mô hình bố trí trên khung có bánh xe di chuyển. 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
19.	Hệ thống lạnh sử dụng môi chất CO ₂	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất hệ thống 3-5HP - Điện áp định mức 220 - 380V - Nhiệt độ bay hơi (-30 - - 60)°C - Loại gas sử dụng: CO₂ - Hệ thống nhiệt dàn trải trực quan - Hệ thống bố trí trên khung có bánh xe di chuyển. 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
20.	Mô hình hệ thống lạnh ghép tầng	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất hệ thống 3-5HP - Điện áp định mức 220 - 380V - Nhiệt độ bay hơi (-30 - - 50)°C - Loại gas sử dụng: R134a/R404A/R600a - Hệ thống nhiệt dàn trải trực quan - Hệ thống điện dàn trải có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Mô hình bố trí trên khung có bánh xe di chuyển. 	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
21.	Mô hình hệ thống thiết bị kiểm soát và điều khiển tự động qua mạng internet, điện thoại, có thể dùng cho các cụm hệ thống lạnh công nghiệp	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Bao gồm bộ kết nối internet, giám sát điều khiển trung tâm, bộ kiểm soát và điều khiển nhiệt độ, áp suất, độ ẩm - Bao gồm bộ đo cơ bản và các bài học dưới dạng đa phương tiện - Trung tâm điều khiển qua máy tính 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
	như: lanh chân không thăng hoa, băng chuyền lạnh IQF, trung tâm lạnh đặt sàn, tủ đông tiếp xúc...		bàn.	
22.	Hệ thống điều hòa không khí trung tâm VRF	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất khối ngoài: 10-20HP - Số lượng khối trong và ngoài: tối đa 5 khối - Điện áp định mức 3 Pha- 380V - Tổng công suất khối trong: 10-15HP - Loại gas sử dụng: R22/R404A - Hệ thống sử dụng thiết bị điều khiển không dây và có dây. - Điều khiển giám sát bằng bộ giám sát trung tâm kết nối được internet. - Hệ thống được lắp đặt bằng các côn nối, khối trong được lắp trên hệ thống treo 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
23.	Mô hình hệ thống bơm nhiệt	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất hệ thống 7.5KV - Điện áp định mức 380V - Nhiệt độ không khí chế độ làm lạnh (10 - 20)°C - Nhiệt độ không khí chế độ sưởi ấm (25 - 35)°C - Nhiệt độ nước sinh hoạt (40 - 60)°C - Loại gas sử dụng: R22/R410A - Hệ thống nhiệt dàn trải trực quan - Hệ thống điện dàn trải có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Mô hình bố trí trên khung có bánh xe di chuyển. - Bể chứa nước làm bằng thép không rỉ có bọc cách nhiệt 	03 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
24.	Mô hình hệ thống điều hòa không khí ô tô 1 dàn lạnh	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất động cơ điện kéo máy nén 2-5HP - Tốc độ động cơ thay đổi được và có hiển thị tốc độ động cơ. - Điện áp định mức 3 pha - 380V - Nhiệt độ không khí chế độ làm lạnh (10 - 20)°C - Loại gas sử dụng: R134a 	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
			<ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống nhiệt dàn trải trực quan - Hệ thống điện dàn trải có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Bảng điều khiển bao gồm các chức năng: làm lạnh, chạy quạt, phân phối không khí, phối trộn không khí, tốc độ quạt,... - Mô hình bố trí trên khung có bánh xe di chuyển. 	
25.	Mô hình hệ thống điều hòa không khí ô tô 2 dàn lạnh	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất động cơ điện kéo máy nén 2-5HP - Tốc độ động cơ thay đổi được và có hiển thị tốc độ động cơ. - Điện áp định mức 3 pha - 380V - Mô hình gồm có 2 dàn lạnh - Nhiệt độ không khí chế độ làm lạnh (10 - 20)°C - Loại gas sử dụng: R134a - Hệ thống nhiệt dàn trải trực quan - Hệ thống điện dàn trải có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Bảng điều khiển bao gồm các chức năng: làm lạnh, chạy quạt, phân phối 	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
			không hí, phối trộn không khí, tốc độ quạt,... - Mô hình bố trí trên khung có bánh xe di chuyển.	
26.	Mô hình kho lạnh	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất hệ thống 3-5HP - Điện áp định mức 220 - 380V - Nhiệt độ bay hơi (-10 - - 20)°C - Loại gas sử dụng: R22/R404A - Hệ thống nhiệt dàn trải trực quan - Hệ thống điện dàn trải có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Mô hình bố trí trên khung có bánh xe di chuyển. - Buồng lạnh sử dụng các tấm panel tiêu chuẩn 	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
27.	Máy điều hòa không khí chính xác	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Năng suất lạnh: 90000BTU/h-10HP - Điện áp định mức: 380V - Loại gas sử dụng: R32/R410A - Máy được lắp trên khung có bánh xe di chuyển. Khối ngoài và khối trong kết nối bằng ống đồng dẫn gas. 	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
28.	Mô hình sản xuất nước đá tính khiết	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất hệ thống 3-5HP 	01 thiết bị/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"> - Điện áp định mức 220 - 380V - Nhiệt độ bay hơi (-5 - - 20)°C - Loại gas sử dụng: R22/R404A - Hệ thống nhiệt dàn trải trực quan - Hệ thống điện dàn trải có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Năng suất: 1 tấn/ ngày - Mô hình bố trí trên khung có bánh xe di chuyển. Xả đá bằng gas nóng. - Hàm chứa nước đá làm bằng thép không rỉ. - Có bộ lọc nước trước khi làm đá. - Nước làm đá được bơm tuần hoàn 	
29.	Hệ thống điều hòa không khí trung tâm water chiller	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất cụm chiller 20-30tons - Điện áp định mức: 3 pha-380V - Số lượng FCU: 2-4 chiếc - Số lượng AHU: 1 chiếc - Nhiệt độ nước vào/ ra bình bay hơi: 12/7 - Loại gas sử dụng: R22/R134a - Hệ thống điện có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. 	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"> - Hệ thống có bộ điều khiển giám sát trung tâm. 	
30.	Hệ thống sấy thăng hoa (DS-9)	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất hệ thống 7-10HP - Điện áp định mức 3 pha - 380V - Nhiệt độ cấp đông (-30 - - 35)°C - Loại gas sử dụng: R22/R404A - Nhiệt độ sấy <50 °C - Áp suất quá trình sấy: chân không - Hệ thống điện có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Buồng sấy bằng thép không gỉ, bên trong có khay sản phẩm - Năng suất sấy: 20-30kg vật liệu/ mẻ - Hệ thống có điều khiển, giám sát bằng màn hình cảm ứng 	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
31.	Hệ thống sấy lạnh (bơm nhiệt)	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất hệ thống 5-10HP - Điện áp định mức 3 pha - 380V - Nhiệt độ tách ẩm (-5 đến+ 5)°C - Loại gas sử dụng: R22/R404A - Nhiệt độ sấy <60 °C - Hệ thống điện có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Buồng sấy bằng thép không rỉ, bên trong có 6 khay sản phẩm - Năng suất sấy: 20-30kg vật liệu/ mẻ - Hệ thống có điều khiển, giám sát bằng màn hình cảm ứng 	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
32.	Hệ thống điều hòa không khí trung tâm chiller giải nhiệt bằng không khí	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất cụm chiller 10-15tons - Điện áp định mức: 3 pha-380V - Số lượng FCU: 2-4 chiếc - Nhiệt độ nước vào/ ra bình bay hơi: 12/7 - Loại gas sử dụng: R22/R134a - Hệ thống điện có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Hệ thống có bộ điều khiển giám sát trung tâm. 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
33.	Mô hình hệ thống cấp đông nhanh IQF	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất hệ thống 7-10HP - Điện áp định mức 3 pha - 380V - Nhiệt độ bay hơi (-30 - - 40)°C - Loại gas sử dụng: R22/R404A - Hệ thống điện có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Băng tải làm bằng thép không gỉ chuyên dụng, có tốc độ thay đổi được. - Buôn lạnh làm bằng thép không gỉ và bọc cách nhiệt tiêu chuẩn - Hệ thống lạnh sử dụng 1 máy nén 2 cấp 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
34.	Hệ thống sản xuất nước đá vẩy	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất hệ thống 5-10HP - Điện áp định mức 220 - 380V - Loại gas sử dụng: R22/R404A - Hệ thống điện có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Mô hình bố trí trên khung có bánh xe di chuyển. - Hàm chứa nước đá làm bằng thép không gỉ 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
35.	Mô hình thiết kế và lắp đặt thiết bị lạnh	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất hệ thống 0.5-2HP - Điện áp định mức 220V - Có bố trí các điểm đo các thông số nhiệt độ, áp suất - Hệ thống nhiệt đầy đủ các thiết bị và được dàn trải trực quan - Mô hình bố trí trên khung có bánh xe di chuyển, có kèm theo các thiết bị đo cầm tay cần thiết, cân, phụ kiện lắp đặt, máy tính ... - Phần mềm đào tạo: Mô hình đào tạo hệ thống lạnh dùng ga R134a dưới dạng đa phương tiện, có kèm các thiết bị đo ảo. 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
36.	Mô hình lắp đặt và sửa chữa thiết bị chính trong hệ thống lạnh	Thiết bị	<p>Các thiết bị trong hệ thống có thể lắp đặt, vận hành , dùng cho mục tiêu sửa chữa cho các hệ thống khác nhau như: Tủ làm mát thực vật, tủ đông, tủ đông sốc, tủ lạnh có công suất điều khiển bằng khí nóng, hệ thống lạnh với bộ điều khiển khởi động và chế độ mùa đông, hai tủ làm lạnh ở các nhiệt độ khác nhau thông qua van điều chỉnh áp suất bay hơi</p> <p>Công suất: 5HP</p>	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			- Điện áp 220/380V, 50Hz	
37.	Mô hình máy lạnh trung tâm đặt sàn	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Năng suất lạnh: 27000-45000BTU/h - Điện áp định mức: 220 - 380V - Loại gas sử dụng: R22/R410A - Khối ngoài và khối trong kết nối bằng ống đồng dẫn gas - Tháp giải nhiệt bằng nước có quạt gió làm mát. - Thiết bị bay hơi: dạng ống có cánh tản nhiệt, có trang bị quạt gió lạnh. 	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
38.	Mô hình thực hành hệ thống thông gió và điều hòa không khí	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> Quạt, tốc độ điều khiển: 0...1500 vòng/ phút. - Dòng khí tối đa: 2500m³/h - Công suất động cơ: 1.1kW Bộ sấy khí, 4 cấp: 0-5-10-15-20kW: + Bộ làm lạnh (dàn lạnh trực tiếp), năng suất làm mát: 27kW + năng suất làm mát danh định: xấp xỉ 16.6kW ở 7.2/32°C + Công suất tiêu thụ: xấp xỉ 7.4kW ở 7.2/32°C Môi chất làm lạnh: - R513A 	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
			- khối lượng làm đầy: 11,7kg Kích thước và trọng lượng: LxWxH: 4000x850x1790mm; 520kg Khối lượng 731kg Nguồn cấp: 400V, 50Hz, 3 pha	
39.	Mô hình tạo lõi hệ thống lạnh	Thiết bị	Máy nén khí: - Công suất làm lạnh: 1640W ở -10 / 50 ° C Giàn ngưng với quạt máy: Lưu lượng: 570m ³ /h Giàn bay hơi chuyển giao khu vực: - Buồng làm lạnh: 1.12m ² - Buồng kết đông: 1.88m ² Bộ điều khiển khởi động: 0.2...6bar Bộ điều chỉnh năng suất: 0.2...6bar Kích thước và trọng lượng: + Dài x rộng x cao: 2200 x 770 x 1900 mm + Trọng lượng: xấp xỉ 280 kg	03 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
40.	Mô hình lạnh cơ bản	Thiết bị	Điện áp 220V, 50Hz. - Tải làm mát trong buồng làm lạnh thông qua bộ đốt nóng. - Bình ngưng và dàn bay hơi có quạt.	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
			<ul style="list-style-type: none"> - Công tắc áp suất để bảo vệ máy nén. - Màn hình tương tự cho áp suất, nhiệt màn hình kỹ thuật số và nguồn điện. - Môi chất lạnh R134a, không chứa CFC. 	
41.	Mô hình hệ thống lạnh máy đá công nghiệp	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất hệ thống 3-5HP - Điện áp định mức 220 / 380V - Nhiệt độ bay hơi (-5 - - 20)°C - Loại gas sử dụng: R22/R404A - Hệ thống nhiệt dàn trải trực quan - Hệ thống điện dàn trải có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Năng suất: 1 tấn/ ngày - Mô hình bố trí trên khung có bánh xe di chuyển. - Xả đá bằng gas nóng 	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
42.	Hệ thống điều hòa không khí Multi	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Năng suất lạnh: 27000-45000BTU/h - Điện áp định mức: 220 - 380V - Loại gas sử dụng: R32/R410A - Khối ngoài có 4 - 8 van chặn 	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"> - Khối trong có 2 - 4 khối - Máy được lắp trên khung có bánh xe di chuyển. Khối ngoài và khối trong kết nối bằng ống đồng dẫn gas 	
43.	Máy điều hòa không khí treo tường	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Năng suất lạnh: 9000BTU/h - Điện áp định mức: 220 - 240V - Loại gas sử dụng: R32/R410A - Máy được lắp trên khung có bánh xe di chuyển. Khối ngoài và khối trong kết nối bằng ống đồng dẫn gas 	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
44.	Máy điều hòa không khí treo tường INVERTER	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Năng suất lạnh: 9000BTU/h - Điện áp định mức: 220 - 240V - Loại gas sử dụng: R32/R410A - Công nghệ: Inverter - Máy được lắp trên khung có bánh xe di chuyển. Khối ngoài và khối trong kết nối bằng ống đồng dẫn gas 	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
45.	Máy điều hòa không khí Cassette	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Năng suất lạnh: 18000-27000BTU/h - Điện áp định mức: 220 - 240V - Loại gas sử dụng: R32/R410A - Máy được lắp trên khung có bánh xe di chuyển. Khối ngoài và khối trong kết nối bằng ống đồng dẫn gas 	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
46.	Máy điều không khí đặt sàn (tủ đứng)	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Năng suất lạnh: 18000-27000BTU/h - Điện áp định mức: 220 - 240V - Loại gas sử dụng: R32/R410A - Máy được lắp trên khung có bánh xe di chuyển. Khối ngoài và khối trong kết nối bằng ống đồng dẫn gas. 	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
47.	Máy điều không khí áp trần	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Năng suất lạnh: 18000-27000BTU/h - Điện áp định mức: 220 - 240V - Loại gas sử dụng: R32/R410A - Máy được lắp trên khung có bánh xe di chuyển. Khối ngoài và khối trong kết nối bằng ống đồng dẫn gas. 	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
48.	Tủ lạnh không đóng tuyết	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Dung tích: 160-260 lít - Điện áp định mức: 220 - 240V - Loại gas sử dụng: R134a/R600a 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
49.	Tủ lạnh không đóng tuyết Inverter	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Dung tích: 160-260 lít - Điện áp định mức: 220 - 240V - Loại gas sử dụng: R134a/R600a - Công nghệ: Inverter 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
50.	Tủ lạnh đóng tuyết	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Dung tích: 120-180 lít - Điện áp định mức: 220 - 240V 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			- Loại gas sử dụng: R134a/R600a	
51.	Tủ đông 2 ngăn	Chiếc	- Dung tích: 160-260 lít - Điện áp định mức: 220 - 240V - Loại gas sử dụng: R134a/R600a	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
52.	Mô hình hệ thống lạnh liên hoàn	Thiết bị	- Công suất hệ thống 5-10HP - Điện áp định mức 3 pha-380V - Loại gas sử dụng: R22/R404A - Hệ thống nhiệt dàn trải trực quan - Hệ thống điện dàn trải có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Mô hình bố trí trên khung có bánh xe di chuyển. - Mô hình có các chế độ làm lạnh: + Bảo quản sản phẩm + Làm lạnh nước chế biến + Điều hòa không khí	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
53.	Mô hình kho lạnh hai buồng lạnh	Thiết bị	- Công suất hệ thống 5-10HP - Điện áp định mức 3 pha-380V - Loại gas sử dụng: R22/R404A - Hệ thống nhiệt dàn trải trực quan - Hệ thống điện dàn trải có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			và các thiết bị đóng cắt. - Mô hình bố trí trên khung có bánh xe di chuyển. - Kho lạnh có 2 buồng lạnh: + Buồng nhiệt độ âm: (-5 - - 20)°C + Buồng nhiệt độ dương: (5 - 10)°C	
54.	Mô hình tủ đông tiếp xúc	Thiết bị	- Công suất hệ thống 5-8HP - Điện áp định mức 3 pha-380V - Nhiệt độ bay hơi (-30 - - 45)°C - Loại gas sử dụng: R22/ R404A - Hệ thống nhiệt 2 cấp - Hệ thống điện có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Mô hình bố trí trên khung có bánh xe di chuyển. - Bình chứa, tách lỏng, tách dầu, trung gian... - Đồng hồ chỉ thị áp suất cao 500 PSI (ĐH INOX) dầu - Đồng hồ chỉ thị áp suất thấp 250 PSI (ĐH INOX) dầu - Công tắc kiểm soát áp suất cao - Công tắc kiểm soát áp suất thấp	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
55.	Mô hình tủ đông gió	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất hệ thống 5-8HP - Điện áp định mức 3 pha-380V - Nhiệt độ bay hơi (-30 - - 45)°C - Loại gas sử dụng: R404A - Hệ thống nhiệt 2 cấp - Hệ thống điện có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Mô hình bố trí trên khung có bánh xe di chuyển. - Bình chứa, tách lỏng, tách dầu, trung gian... - Đồng hồ chỉ thị áp suất cao 500 PSI (ĐH INOX) dầu - Đồng hồ chỉ thị áp suất thấp 250 PSI (ĐH INOX) dầu - Công tắc kiểm soát áp suất cao, thấp 	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
56.	Mô hình thực hành hệ thống nhiệt.	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất hệ thống 0.5-5HP - Điện áp định mức 220/380V 	03 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
57.	Mô hình băng chuyền lạnh IQF	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất hệ thống 5-8HP - Điện áp định mức 3 pha-380V - Nhiệt độ bay hơi (-30 - - 45)°C 	01 thiết bị/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"> - Loại gas sử dụng: R22/ R404A - Hệ thống nhiệt 2 cấp dàn trải trực quan - Hệ thống điện dàn trải có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Mô hình bố trí trên khung có bánh xe di chuyển. - Có 3 áp kế đo áp suất bay hơi, áp suất ngưng tụ, áp suất trung gian - Buồng lạnh làm bằng thép không rỉ - Băng chuyền bằng thép không rỉ chuyên dụng. 	
58.	Mô hình hệ thống lạnh chân không thẳng hoa	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất hệ thống 5-10HP - Điện áp định mức 3 pha - 380V - Nhiệt độ cấp đông (-30 - - 45)°C - Loại gas sử dụng: R22/R404A - Áp suất quá trình sấy: chân không - Máy bơm chân không: vòng dầu - Hệ thống điện có các thiết bị bảo vệ điều khiển: nhiệt độ, áp suất và các thiết bị đóng cắt. - Buồng sấy bằng thép không rỉ, bên trong có khay sản phẩm 	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
59.	Hệ thống tích trữ lạnh	Thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất hệ thống 5-10HP - Điện áp định mức 3 pha-380V - Loại gas sử dụng: R22/R32/R410A 	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
60.	Hệ thống bơm nhiệt	Thiết bị	<p>Máy nén:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Công suất làm lạnh: 372W ở 7,2 / 55 ° C <p>Giàn trao đổi nhiệt ống xoắn đồng trục (giàn ngưng):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dung tích môi chất lạnh: xấp xỉ 0.55L <p>Môi chất lạnh: R513A</p> <ul style="list-style-type: none"> - GWP: 631 - Khối lượng làm đầy: 1kg <p>Kích thước và trọng lượng: LxWxH: 1630x800x1900mm Trọng lượng xấp xỉ. 195kg</p>	03 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: ĐIỆN 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	Thiết bị lập trình LOGO	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - 1 bộ thực hành lập trình Logo 12/24RCE bao gồm : - 1 thiết bị đào tạo Logo - 1 điều khiển từ xa IR - 1 bộ chuyển đổi AC-DC 5-24 V - 34 Thẻ học tập 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
2	Mô hình TH cơ bản điều khiển lập trình PLC	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Module nút nhấn và công tắc - Module đèn báo và chuông - Module nguồn analog và hiển thị - Module đèn giao thông - Module mô phỏng điều khiển băng tải 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
3	Bộ thiết bị đào tạo thực hành khí nén cơ bản	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Bộ lọc, điều áp tra dầu có đồng hồ: 1 bộ - Bộ chỉnh áp có đồng hồ: 2 bộ - Bộ phân phối khí: 2 bộ 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

			<ul style="list-style-type: none"> - Đồng hồ áp suất 1MPa: 3 bộ - Van thường đóng 3/2 dạng nút bấm: 2 bộ - Van thường đóng 3/2 dạng dừng khẩn: 1 bộ - Van 3/2 thường đóng dạng công tắc hành trình: 4 bộ - Van 3/2 thường đóng dạng công tắc chuyển mạch: 1 bộ - Van 5/2 dạng nút bấm: 2 bộ - Van công tắc chuyển mạch 5/2: 1 bộ - Van tác động khí nén 3/2 đơn: 1 bộ - Van tác động khí nén đơn 5/2: 1 bộ - Van tác động khí nén kép 5/2: 2 bộ - Van tác động khí nén kép 5/3: 1 bộ - Van tay khí 4/3: 1 bộ - Van tay khí 5/2: 1 bộ - Van OR: 1 bộ - Van AND: 1 bộ - Van tiết lưu một chiều: 2 bộ - Van xả nhanh: 1 bộ - Van một chiều: 2 bộ - Xilanh tác động đơn: 1 bộ - Xilanh tác động kép: 2 bộ - Xilanh tác động kép có từ tính: 2 bộ 	
--	--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> - Xilanh đơn có từ tính: 1 bộ - Xilanh có tải: 1 bộ - Xilanh xoay: 1 bộ - Giác hút chân không + Van tạo chân không: 1 bộ - Van điện từ khí nén thường đóng 3/2 cuộn hút đơn: 1 bộ - Van điện từ khí nén 5/2 cuộn hút đơn: 2 bộ - Van điện từ khí nén 5/2 cuộn hút kép: 3 bộ - Van điện từ khí nén 5/3, đóng giữa, cuộn hút kép: 1 bộ - Cụm van điện từ khí nén 5/2 đơn 3 van: 1 bộ - Bộ cấp nguồn 24VDC: 1 bộ - Bộ công tắc dừng khẩn: 1 bộ - Bộ tạo tín hiệu điện đầu vào: 1 bộ - Bộ hiển thị trạng thái ngõ ra - Bộ 3 rơle: 2 bộ - Bộ hiển thị dòng áp: 1 bộ - Bộ 2 rơle thời gian: 1 bộ - Bộ đếm: 1 bộ - Cảm biến tiệm cận kiểu từ tính: 1 bộ - Cảm biến tiệm cận kiểu điện dung: 1 bộ - Cảm biến quang điện: 1 bộ 	
--	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> - Cảm biến từ trên thân Xilanh: 2 bộ - Công tắc hành trình điện: 2 bộ - Bộ PLC S7-1200: 1 bộ - Ống khí nén: 1 bộ - Bộ 10 đầu nối chữ T: 1 bộ - Bộ 10 đầu bịt 4mm: 1 bộ - Dụng cụ cắt ống: 1 bộ - Dụng cụ gỡ ống: 1 bộ - Bộ 10 đầu nối chữ Y: 1 bộ - Bộ dây thí nghiệm điện: 1 bộ 	
4	Bàn thực hành điện khí nén	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Bàn thực hành: Khung bàn bằng nhôm định hình phủ anode hóa bề mặt chống xước; Mặt bàn bằng sắt sơn tĩnh điện; Tấm gá các phần tử khí nén - điện khí nén; Hệ thống khung gá module điện khí nén bằng nhôm định hình; Hệ thống bánh xe để dễ dàng di chuyển - Khung gá lắp thiết bị: Khung gá lắp thiết bị bằng nhôm; Có thể gá lắp thiết bị thực hành khí nén từ 2 phía - Khung gá lắp module điện: Khung gá lắp thiết bị; Sử dụng để gá lắp nhanh các module điện khi thực hành 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
5	Cabin thực hành kỹ năng lắp đặt điện công nghiệp và dân dụng	Bộ	<p>Khung lưới</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cơ cấu khung bằng nhôm phủ anode, chống trầy xước 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

			<p>Bục nguồn</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bảng sắt được sơn tĩnh điện đảm bảo thẩm mỹ và chống xước - Nguồn đầu vào: 3 pha 4 dây 380VAC, 50Hz, Nút nhấn khẩn E-Stop, khóa cho bộ nguồn, bộ cầu chì. 	
6	Bàn thực hành đa năng	Bộ	<p>Khung bàn thực hành</p> <ul style="list-style-type: none"> - Khung bàn sử dụng nhôm định hình được a nốt phun cát trắng mờ - Hệ thống các bánh xe để dễ dàng cho việc di chuyển <p>Bục nguồn 1 pha an toàn</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hộp gá lắp bảng sắt được sơn tĩnh điện đảm bảo thẩm mỹ và chống xước. - Nguồn đầu vào 1 pha 220VAC, 50Hz - CB bảo vệ 20A - Nguồn đầu ra lỗ cắm an toàn 220VAC, 50Hz, 5A - Nguồn đầu ra phích cắm 220VAC, 50Hz, 5A - Nguồn đầu ra lỗ cắm an toàn 12VDC, 24VDC, 3A - Kết nối với bộ điều khiển lập trình bằng chốt cắm 4mm tiêu chuẩn EU <p>Khung gá lắp module</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kích thước khung gá module 2 tầng 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

			<p>Thanh đứng bằng sắt sơn tĩnh điện</p> <p>Thanh ngang sử dụng nhôm định hình, được a nốt phun cát trắng mờ</p> <p>Chiều cao mỗi tầng theo tiêu chuẩn</p> <p>Thanh ngang được thiết kế để dễ dàng gá lắp các module</p> <p>Tủ đựng thiết bị</p> <ul style="list-style-type: none"> - Số ngăn chứa thiết bị: 03 ngăn - Thiết bị có thân được làm bằng gỗ công nghiệp phủ sơn chống xước - Các ngăn được kéo ra vào dễ dàng thông qua cơ cấu ray và bánh xe trượt 	
7	Mô hình điều khiển động cơ Servo AC	Bộ	<p>Khung bàn thực hành: 01 bộ</p> <p>Bục nguồn 1 pha an toàn: 01 bộ</p> <p>Khung gá lắp module: 01 bộ</p> <p>Tủ đựng thiết bị: 01 bộ</p> <p>Động cơ AC 3 pha 1HP: 01 bộ</p> <p>Máy phát DC 1HP, 110VDC : 01 bộ</p> <p>Bảng điều khiển: 01 bộ</p> <p>Bộ nguồn DC kích từ: 01 bộ</p> <p>Bộ tải trở công suất: 01 bộ</p> <p>Bộ đo các thông số, chỉ thị số và kim: 01 bộ</p> <p>Cơ khí ghép nối động cơ: 01</p> <p>Khung chính thí nghiệm 02 tầng, nhôm</p>	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

			<p>định hình: 01 khung</p> <p>Dây thí nghiệm có chốt 4 ly: 01</p>	
8	Mô hình truyền động điện	Bộ	<p>Khung bàn thực hành: 01 bộ</p> <p>Bục nguồn 1 pha an toàn: 01 bộ</p> <p>Khung gá lắp module: 01 bộ</p> <p>Tủ đựng thiết bị: 01 bộ</p> <p>Máy phát đồng bộ 1kW: 01 bộ</p> <p>Máy phát DC 1HP, 110VDC: 01 bộ</p> <p>Bảng điều khiển, gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mặt bảng gắn thiết bị + chốt 4ly tiêu chuẩn CE - Bộ khí cụ điện (CB, Fuse,...) - Bộ điều khiển DC Drive 1.5kW - Bộ đồng hồ đo U,I một chiều - Bộ đồng hồ đo U,I xoay chiều - Máy phát tốc + bộ đo RPM <p>Bộ nguồn DC kích từ: 01 bộ</p> <p>Bộ tải trở công suất: 01 bộ</p> <p>Cơ khí ghép nối động cơ: 01 bộ</p> <p>Khung chính thí nghiệm 02 tầng, nhôm định hình: 01 bộ</p> <p>Dây thí nghiệm có chốt 4 ly</p>	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
9	Mô hình điều khiển động cơ Servo AC	Bộ	<p>Khung bàn thực hành: 01 bộ</p> <p>Bục nguồn 1 pha an toàn: 01 bộ</p> <p>Khung gá lắp module: 01 bộ</p>	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

			<p>Tủ đựng thiết bị: 01 bộ</p> <p>AC Servo motor: 01 bộ</p> <p>Bảng điều khiển: 01 bộ</p> <p>Thước đo độ dịch chuyển: 01 bộ</p> <p>PLC S7-1200, CPU 1214C nguồn AC: 01 bộ</p> <p>Cáp PLC: 01 bộ</p> <p>Máy tính để bàn: 01 bộ</p> <p>Bộ gá cơ khí + khớp + trục vít: 01 bộ</p> <p>Khung chính thí nghiệm 02 tầng, nhôm định hình: 01 bộ</p> <p>Dây thí nghiệm có chốt 4 ly: 01 bộ</p>	
10	Bảng mạch thí nghiệm về động cơ, máy phát và điều khiển	Bộ	<p>Khung bàn thực hành: 01 bộ</p> <p>Bục nguồn 1 pha an toàn: 01 bộ</p> <p>Khung gá lắp module: 01 bộ</p> <p>Tủ đựng thiết bị: 01 bộ</p> <p>Động cơ AC 3 pha 1HP: 01 bộ</p> <p>Động cơ DC 1HP, 110VDC: 01 bộ</p> <p>Máy phát DC 1HP, 110VDC: 01 bộ</p> <p>Bảng điều khiển: 01 bộ</p> <p>Bộ nguồn DC kích từ: 01 bộ</p> <p>Bộ tải trở công suất: 01 bộ</p> <p>Bộ đo các thông số, chỉ thị số và kim: 01 bộ</p> <p>Cơ khí ghép nối động cơ: 01 bộ</p>	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

			Khung chính thí nghiệm 02 tầng, nhôm định hình: 01 bộ Dây thí nghiệm có chốt 4 ly: 01 bộ	
11	Máy biến áp	Bộ	Khung bàn thực hành: 01 bộ Bục nguồn 1 pha an toàn: 01 bộ Khung gá lắp module: 01 bộ Tủ đựng thiết bị: 01 bộ Máy biến áp tự ngẫu 1 pha, 4A: 01 bộ Máy biến áp 1 pha, 3A: 01 bộ Máy biến áp 3 pha, 3A: 01 bộ Bảng điều khiển gồm: - Bộ tải trở công suất: 01 bộ - Khung chính thí nghiệm 02 tầng, nhôm định hình: 01 bộ - Bộ nguồn CB 3 pha 380V và CB 1 pha 220V: 01 bộ - Dây thí nghiệm có chốt 4 ly: 01 bộ	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
12	Bộ thiết bị đào tạo thực hành điện- khí nén nâng cao	Bộ	Van điều khiển hướng 3/2, điện từ hoạt động, bị chặn ở trạng thái đứng yên - Van điều khiển hướng 5/2, điện từ hoạt động (vận hành thử nghiệm) - Van điều khiển hướng 5/2, điện từ hoạt động ở cả hai bên (Pilot) - Các mạch cơ bản với các tiếp điểm trong kết nối nối tiếp (chức năng AND) - Các mạch cơ bản với các tiếp điểm	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

			<p>trong kết nối song song (chức năng OR)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mạch chuyển tiếp với hoạt động ON / OFF và chốt - Điều khiển đảo ngược tự động của xi lanh tác động kép. - Điều khiển trình tự cho hai xi lanh tác động kép - Mạch có phản ứng thời gian, rơle thời gian tạo trễ - Mạch có phản ứng thời gian, rơle thời gian giảm trễ - Bộ chuyển đổi khí nén-điện, chuyển đổi áp suất - Điều khiển thiết bị vận chuyển bị tắt tín hiệu - Điều khiển cấu trúc với các tiếp điểm tự giữ cho một công cụ uốn - Điều khiển trình tự cho một thiết bị đập với ba xi lanh và điện từ hoạt động ở cả hai bên - Điều khiển trình tự với ba xi lanh và van với lò xo trở lại. - Mạch dừng khẩn cấp 	
13	Bộ thực hành thiết bị tự động hóa, Lập trình PLC	Bộ	Bao gồm: Thiết bị Đo lường và điều khiển; Thiết bị vận chuyển, phân tách, điền đầy.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

14	Hệ thống đào tạo năng lượng mặt trời và năng lượng gió	Bộ	<p>Bộ điều khiển sạc năng lượng mặt trời</p> <p>Xe thực hành di động</p> <p>Tấm pin năng lượng mặt trời: Chỉ số: 12V DC, 85W</p> <p>Máy phát điện tua bin gió với động cơ DC: động cơ vĩnh cửu 1800 vòng/phút 90V; loại: Máy phát đồng bộ ba pha với đầu ra DC chỉnh lưu; chỉ số: 12 VDC, 7 A dc</p> <p>Hộp nối năng lượng mặt trời</p> <p>Bộ mô phỏng năng lượng mặt trời</p> <p>Điều khiển động cơ DC (cho mô phỏng gió): Điện áp đầu vào: 230 V ac, 50/60 Hz đầu ra: 0-180 V dc, 1.75 A dc</p> <p>Phụ kiện: bộ sạc pin, đèn led, đèn huỳnh quang</p> <p>Bộ cáp kết nối</p> <p>Đồng hồ vạn năng: Điện áp AC/DC, dòng điện một chiều, điện trở</p> <p>Hệ thống kết nối phân tích dữ liệu</p> <p>Phần mềm Đào tạo năng lượng Gió/Mặt trời</p>	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
15	Hệ thống đào tạo điện	Bộ	Máy phát có công suất 5KVA	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

	<p>ơ hòa đồng bộ</p>		<p>Tủ ATS</p> <p>Trạm thực hành</p> <ul style="list-style-type: none"> - □ TS 100-200A - Kích thước (H x W x D): 1660 x 935 x 665 mm <p>Động cơ DC có nam châm vĩnh cửu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Công suất: 220W - Điện áp: 48V - Dòng điện 6.7A - Tốc độ 4000 vòng/phút - Momen: 0.53 N.m (4.6 lbf.in) - Chu kỳ làm việc: 15 min ON / 60 min OFF - Số răng pulley: □ 12 <p>Động cơ cảm ứng lồng sóc có cánh quạt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motor: <ul style="list-style-type: none"> + Điện áp Stator 220/380 V, 3-phase + Công suất cơ 200W + Tốc độ định mức 1364 r/□in + Dòng điện định mức 0.55A + Hệ số công suất 0.78 - Generator: 	
--	----------------------	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> + Điện áp Stator 220/380 V, 3-phase + Công suất cơ 200W + Tốc độ định mức 1598 r/min + Dòng điện định mức 0.52A + Hệ số công suất 0.58 - Bảo vệ + Loại 10 kΩ thermistor, type 2, trong cuộn stator <p>Động cơ đồng bộ/máy phát điện</p> <ul style="list-style-type: none"> - Yêu cầu điện: 220/380V - Motor: + Điện áp Stator 220/380V, three-phase + Điện áp Rotor 0-240V dc + Công suất đầu ra 200W + Tốc độ đồng bộ 1500 r/min + Dòng điện đầy tải 0.3A + Hệ số công suất 1 - Generator: + Điện áp Stator 220/380V, three-phase + Điện áp Rotor 0-240V dc + Công suất đầu ra 200VA + Tốc độ đồng bộ 1500 r/min 	
--	--	--	--	--

			<p>+ Hệ số công suất: 0.8</p> <p>- Bảo vệ:</p> <p>+ Loại 10 kΩ thermistor, loại 2, trong cuộn, and rotor field bimetal thermal protection</p> <p><i>Tải trở</i> (ba nhóm giống nhau của 3 điện trở)</p> <p>- Giá trị điện trở (mỗi nhóm) 1100/2200/4400 Ω</p> <p>- Điện áp danh định 220V ac/dc</p> <p>- Độ chính xác giá trị điện trở $\pm 5\%$</p> <p>- Tải tại điện áp danh định (nhóm)</p> <p>- Công suất 11-77W</p> <p>- Dòng điện 0.05 - 0.35A</p> <p>- Bảy bước, tăng đều</p> <p>- Current Increment 0.05A</p> <p><i>Tải cảm</i> : Ba nhóm giống nhau của 3 tải cảm</p> <p>- Giá trị điện cảm (mỗi nhóm) 3.5/7/14 H</p> <p>- Giá trị phản kháng (mỗi nhóm) 1100/2200/4400Ω</p> <p>- Điện áp danh định 220V - 50Hz</p>	
--	--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> - Sai số giá trị điện cảm $\pm 5\%$ - Tải tại điện áp danh định (mỗi nhóm) - Công suất phản kháng: 11 -77 var - Dòng điện 0.005 - 0.35A - Bảy bước, tăng đều - Current Increment 0.05A <p><i>Tải dung: 3 nhóm giống nhau cả 3 tải dung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Giá trị điện dung (mỗi nhóm) 0.72/1.45/2.89 μF - Giá trị phản kháng (mỗi nhóm) 100/2200/4400Ω - Điện áp danh định 220V - 50Hz - Điện áp tối đa 440V - Độ chính xác giá trị điện dung $\pm 5\%$ - Tải tại điện áp danh định (mỗi nhóm) - Công suất phản kháng 11-77 var - Dòng điện 0.005 - 0.35A - Steps Seven, of equal increment - Current Increment 0.05A <p><i>Biến áp điện 3 pha</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Chỉ số (trên mỗi biến áp) 	
--	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> - Điện áp sơ cấp: 380V - Điện áp thứ cấp: 380/220V - Công suất: 250VA - Dòng điện 0.66A <p><i>Biến áp</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Công suất danh định 240VA - Chỉ số cuộn sơ cấp (2 vòng) 24VAC - 5A for each winding - Chỉ số cuộn thứ cấp (2 vòng) 120 VAC - 1 A for each winding - Bảo vệ 10 kΩ thermistor, type 2 <p><i>Mô-đun đồng bộ/con-tac-tor 3 pha</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contactor - Điện đầu vào 220V - 50 mA - 50 Hz - Contacts 600V - 1.5 A ac - Light Bulbs + Rating 28V - 2.3W - T3 1/4 - Remote Control Input + Voltage 0/3.5-5V dc <p><i>Bộ pin ắc-quy</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bộ pin: + Type 4 valve-regulated lead-acid 	
--	--	--	---	--

			<p>batteries</p> <ul style="list-style-type: none"> + Điện áp 48V (12V cho mỗi pin) + Capacity 9Ah + Dòng sạc tối đa 2.7A + Dòng xả tối đa 7A + Đầu vào sạc mắc song song lớn nhất 58V - Cầu chì bảo vệ tự động reset: +Gói pin 7A (giữ dòng), 14A (ngắt dòng) + Điểm kiểm tra (3) 0.2A (giữ dòng), 0.4A (ngắt dòng) <p><i>Nguồn cung cấp</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Yêu cầu mô đun: + Dòng điện tối đa 5A + Lắp đặt mạng điện AC: 3 phases (220/380V - 50 Hz), cấu hình sao (wye) bao gồm dây trung tính và dây nối đất, được bảo vệ CB 20A + Kết nối mạng điện AC: NEMA L22-20 - Đầu ra: + AC 3-Phase 220/380V - 2.5A cố định 	
--	--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> + DC 220V - 2A cố định <i>Dây curoa (dây đai)</i> - Dây thí nghiệm <i>Máy phát điện 4 cực/nguồn cung cấp</i> - Chế độ động lực kế: + Mô men từ tính 0 tới 3 N.m (0 to 27 lbf in) + Chiều quay CW/CCW + Tốc độ 0 tới 2500 r/min + Công suất danh định 350W - Chế độ nguồn cấp: + Điện áp DC □ tới ± 150V + Điện áp AC (RMS) 0 tới 105V (không tải) + Dòng điện DC 0 tới ± 5 A + Dòng điện AC (RMS) 0 tới 3.5 A + Công suất đầu ra tối đa 500W + Tần số AC 10 tới 120 Hz - Màn hình hiển thị (LCD): 76mm (3 in), đơn sắc, ánh sáng nền, 240 x 160 chấm Port giao tiếp USB 2.0 Nguồn điện yêu cầu 220V - 3A - 50 Hz 	
--	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> * Bộ giao tiếp điều khiển và kiểm soát dữ liệu * Đồng hồ kỹ thuật số đa năng * Phần mềm mô phỏng hệ thống Điện Cơ (LVSIM-EMS) 	
16	Mô hình vận hành lưới điện thông minh.	Bộ	<p>Bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> * <i>Trạm thực hành</i> - Trạm làm việc di động bao gồm 2 bộ phận hoàn chỉnh: Trạm làm việc và tủ chứa thiết bị có bánh xe di động. - Kích thước (H x W x D): 1660 x 935 x 665 mm * <i>Tải trở</i> - Resistors: ba nhóm giống nhau của 3 điện trở, Giá trị điện trở (mỗi nhóm) 1100/2200/4400 Ω; Điện áp danh định 220V ac/dc; Công suất 11-77W; Dòng điện 0.05 - 0.35A; Bảy bước, tăng đều * <i>Tải cảm (x2)</i> - Cuộn cảm: Ba nhóm giống nhau của 3 tải cảm; Giá trị điện cảm (mỗi nhóm) 3.5/7/14 H; Giá trị phản kháng (mỗi nhóm) 1100/2200/4400Ω; Điện áp danh định 220V - 50Hz; Công suất phản kháng: 11 -77 var; Dòng điện 0.005 - 	06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

			<p>0.35A; Bảy bước, tăng đều</p> <p>* <i>Bộ lọc 3 pha</i> Thông số 2 mH - 5A - 0-20 kHz; Loại Metallized polypropylene; Giá trị định mức 5 μF - 400V</p> <p>* <i>Cuộn dòng</i></p> <p>* <i>Đường truyền 3 pha (x2)</i></p> <p>* <i>Tải dung (x3)</i> Giá trị điện dung (mỗi nhóm) 0.72/1.45/2.89 μF; Giá trị phản kháng (mỗi nhóm) 1100/2200/4400Ω; Điện áp danh định 220V - 50Hz; Điện áp tối đa 440V; Công suất phản kháng 11-77 var; 7 bước, tăng dần bằng nhau</p> <p>* <i>SVC/TSC</i></p> <p>- SVC Reactors:</p> <p>+ Số lượng 3</p> <p>+Trở kháng 1700Ω, Điện áp danh định 220V - 50Hz; Công suất phản kháng 28.5 var</p> <p>- Tụ chuyển mạch thyristor SVC (x6), Trở kháng 2200Ω, Điện áp danh định 220V - 50Hz; Công suất phản kháng 22 var; Chuyển đổi điều khiển đầu vào 0 / 3.5V (9 mA) và 0 / 5V (15 mA)</p> <p>* <i>Hộp biến thế 3 pha (x2)</i>: Điện áp sơ cấp: 380V; Điện áp thứ cấp: 380/220V;</p>	
--	--	--	--	--

			<p>Công suất: 250VA; Dòng điện: 0.66A</p> <p>* <i>Bộ tự động điều chỉnh biến thế 3 pha (x2)</i> : Điện áp dây 220 / 380V; Công suất 400VA; Dòng 0,6A; Điện áp Buck-Boost -15, 0, -15%; Lệch pha -15, 0, -15°; Chuỗi pha 1-2-3</p> <p>* <i>Biến áp 3 pha</i>: Điện áp sơ cấp 220v; Điện áp thứ cấp 83V; Công suất 200VA; Dòng điện sơ cấp 0.9A</p> <p>* <i>IGBT Chỉnh lưu/Biến tần</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - DC Bus Điện áp tối đa 770V, Dòng tối đa 6 A; Tụ lọc 450 μF - Bảo vệ: DC Bus quá điện áp 810V; Bộ ngắt mạch DC Bus 6A; IGBT điện tử quá dòng 12A; IGBT quá nhiệt khoảng 70°C - Mạch xả: Ngưỡng điện áp 660V; Điện trở 250, 100W - Chuyển đổi tín hiệu điều khiển: Mức 0/5V; Dải tần số 0-20 kHz <p>* <i>Công suất Thyristor (x2)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Giá trị danh định: Điện áp ngược cực đại 1200V; Dòng tối đa 1A; Tín hiệu điều khiển công xung 0-5V (tương thích với TTL) 	
--	--	--	--	--

			<p><i>* Máy phát điện 4 cực/nguồn cung cấp</i></p> <p>- Chế độ động lực kê: Mô men từ tính 0 tới 3 N m (0 to 27 lbf in); Chiều quay CW/CCW; + Tốc độ 0 tới 2500 r/min</p> <p>- Công suất định danh 350W:</p> <p>Chế độ cung cấp công suất: Điện áp DC 0 tới ± 150V; Điện áp AC (RMS) 0 tới 105V (không tải); Dòng điện DC 0 tới ± 5A; Dòng điện AC (RMS) 0 tới 3.5A; Công suất đầu ra tối đa 500W; Tần số AC 10 tới 120Hz</p> <p><i>* Bộ giao tiếp điều khiển và kiểm soát dữ liệu</i></p> <p>+ Giao diện I/O của máy tính: USB 2.0 tốc độ đầy đủ thông qua ổ cắm loại B</p>	
--	--	--	--	--

17	Hệ thống ngôi nhà thông minh	Bộ	<p>Hệ thống điều khiển tòa nhà thông minh tập trung bằng wireless</p> <p>Thiết bị bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bộ nguồn cấp - Bộ điều khiển máy biến áp - Bộ điều khiển đặt trên mái - Zone □ Controller (Floating) - Zone Controller (Analog) - Bộ thiết bị thực hành điều khiển không dây đa vùng - Đồng hồ vạn năng - Bộ dây thí nghiệm <p>Hệ thống điều khiển ánh sáng và báo cháy tòa nhà thông minh</p> <p>Thiết bị bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bộ điều khiển giám sát - □etwork Relay - Network Station - Bảng điều khiển báo cháy Single-zone - Thiết bị kích báo cháy - Ứng dụng thông báo báo cháy - Bộ dây thí nghiệm 	Tập trung phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
----	------------------------------	----	--	---

18 .	Bộ thí nghiệm thực hành điện - điện tử.	Thiết bị	Điện áp 220V Dòng điện: 0.4-0.65 A Khôì để 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: Điốt, Transistor BJT, FET	06 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
19 .	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.
20 .	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.

21 .	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.
22 .	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; Động cơ cảm ứng lồng sóc bốn cực; Bộ kết nối tải.	06 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
23 .	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 3 xe đẩy hiệu chỉnh được chiều cao, 3 bảng điều khiển điều khiển, 1 bộ phôi PA (phôi thân với nắp đẩy), 1 hộp mô phỏng, 1 cột đèn tín hiệu.	03 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

24 .	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.
25 .	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.
26 .	Bộ thực hành đào tạo biến tần	Bộ	- 6 đầu vào số - 3 đầu ra kỹ thuật số - 1 đầu vào tương tự - 2 đầu ra tương tự - Kết nối cảm biến nhiệt độ và điện trở hãm bên ngoài - Nguồn điện: 3x 380-480 V AC	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
27 .	Bộ thiết bị đào tạo thực hành PLC cho hệ thống đóng chai	Bộ	Bộ điều khiển điều chỉnh mức chất lỏng điền đầy theo giá trị cài đặt thông qua một bơm được điều khiển (0 - 10V)	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ

(Xem tiếp công báo số 180 + 181)

**TIÊU CHUẨN, ĐỊNH MỨC THỰC HÀNH 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 Ô TÔ**

(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 rửa xe	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Cầu nâng 1 trụ: 1 bộ - Máy nén khí piston: 1 chiếc - Máy rửa xe áp lực: 1 chiếc - Bình bọt tuyết: 1 bộ - Máy hút bụi: 1 chiếc - Phụ kiện: khăn lau, cọ, súng thổi khí... 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
2	Hệ thống thiết bị đào tạo lái xe	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Điện áp : 220V-240 V/50Hz - Công suất: 1500W - Cầu chì: 16A - Kích thước máy: 152 x 146 x 191 cm - Trọng lượng: 260 kg 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
3	Phần mềm xưởng sửa xe	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> Bộ vi xử lý: Core(TM) i5-8400 Processor (9MB Cache, up to 4.0 GHz) - Bộ nhớ trong: 4GB DDR4 - Ổ cứng: 1TB 7200 rpm Hard Drive 	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"> - VGA: Integrated Graphics - Ổ quang: DVDRW - Chuột & Bàn phím: Có - Màn hình 19" 	
4	Máy nén khí trực vít	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất: 30HP/22KW - Áp suất: 10Bar - Lưu lượng khí: 2.970L/Phút - Điện 3 pha/380V - Độ ồn: 67dB - Trọng lượng: 280kg - Kích thước (LxWxH)940x630x850 mm 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
5	Bình tích khí	Chiếc	Theo tiêu chuẩn Việt Nam	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
6	Lọc khí đường ống chính/Main line filter	Bộ		03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
7	Bộ sấy khô khí nén/Air dryer	Bộ		03 bộ/ phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
8	Hệ thống khí nén	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Lưu lượng làm việc: 3300 l/phút - Lọc được nước và bụi cỡ 3 µm - Đồng hồ quan sát trạng thái lõi lọc - Lưu lượng làm việc: 3300 l/phút - Lọc được nước và bụi cỡ 0.1 µm 	01 bộ/ phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			- Tồn dư nước/ bụi sau khi lọc: 0.1 mg/m ³ không khí.	
9	Thiết bị thu bụi lọc gió	Bộ	<p>Sản xuất theo công nghệ của Đức. Công suất mô tơ: 1,5 Kw. Tốc độ quạt: 2800 Rpm. Lưu lượng gió: 2100 M³/H. thực hành cho bộ quạt hút có lưu lượng gió: 2800 M³/H. Kích thước bộ lọc: 450 x 450 x 700 mm.</p>	01 hệ thống/ phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
10	Hệ thống ống hút khí xả khi xe nổ máy trong xưởng (theo các khoang trong xưởng SC chung)	Bộ		
11	Quạt hút trung tâm bằng nhôm	Chiếc		
12	Ống xi phong đặt âm sàn.	Chiếc		
13	Ống hút di chuyển đơn	Chiếc		
14	Ống hút khí ống xả chữ Y cho ống xả kép	Chiếc		
15	Bộ lọc khí thải	Bộ		
16	Hệ thống dụng cụ và thiết bị sửa chữa thân xe	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Bộ búa 3 chiếc sắt/cao su, khay nhựa cho thùng đồ - Bộ búa sắt/nhựa và 13 đọt/đục sắt - Bộ búa và đe tay sửa vỏ xe (thép đúc) - Bộ búa và đe tay sửa vỏ xe - Bộ búa và đục 05 chi tiết (02 búa, 03 đục) - Bộ đe tay 7 chiếc chuyên làm đồng - Bộ đục đường hàn 4 món 	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"> - Bộ đục và đột dẫu 5 chiếc - Bộ đục và đột dẫu 6 chiếc - Bộ đục và đột dẫu 6 chiếc - Bộ kéo nắn thủy lực sắt si xe tai nạn công suất 10 tấn 	
17	Mô hình robot phun sơn	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Robot sơn 6 trục: Tải trọng 7kg, nguồn cấp 220VAC, trọng lượng: 250kg, tiêu chuẩn IP67 - Bộ điều khiển robot cầm tay: Giao diện HMI cảm ứng, cần điều khiển 3D, trọng lượng: 1.3kg - Phần mềm mô phỏng trên máy tính: thực hành công nghệ robot ảo, công nghệ Multimove, mô phỏng 3D - Phòng sơn robot: Kích thước: 6900(L)x3900(W)x2560(H)mm, Công suất động cơ: 5.5Kw - Băng tải tự động: Kích thước 10mx0.4m, điều khiển bằng PLC - Béc phun sơn: Kích thước 1.2mm, tốc độ khí 18.7CFM, độ phủ sơn 400mm 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
18	Bộ tuốc-nơ-vít đóng	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Thân đóng: 01 chiếc - Đầu nối: 01 chiếc - Đầu đóng 2 cạnh: 03 chiếc - Đầu đóng 4 cạnh: 03 chiếc - Hộp chứa: 01 chiếc 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
19	Dụng cụ tháo xéc măng	Bộ	Xéc măng 80-120mm	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
20	Dụng cụ lắp sắc măng	Bộ	Xéc măng 80-120mm	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
21	Bộ dũa	Bộ	- Dũa dẹp: 1 chiếc - Dũa bán nguyệt: 1 chiếc - Dũa vuông: 1 chiếc - Dũa tròn: 1 chiếc - Dũa tam giác: 1 chiếc	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
22	Xe đẩy đồ (3 tầng)	Chiếc	- Chủng loại: xe đẩy dụng cụ - Kích thước 755x435x775mm (DxRxC) - Trọng lượng: 30Kg - Tải trọng: 150kg	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
23	Dụng cụ đo	Bộ	- 04 Panme đo trong từ 5 - 100mm - 01 Đồng hồ so - 01 Đẻ từ 1 - 01 Đồng hồ chân không - 03 Panme đo ngoài từ 0 - 150mm - 05 Cân lựạ từ 10 - 450kgf/cm - 02 Thước cặp 0 -300mm - 02 Chân gá panme	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
24	Cầu nâng 02 trụ	Chiếc	- Sức nâng tối đa: 4 tấn	01 chiếc/phòng thực

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			<ul style="list-style-type: none"> - Chiều cao nâng lớn nhất: 1950mm - Chiều cao nâng nhỏ nhất: 100mm - Chiều cao toàn bộ: 3900mm - Chiều rộng toàn bộ: 3690mm - Chiều rộng trong lòng: 2910mm - Chiều rộng xe tối đa: 2500mm - Tay nâng: 3 khúc, bất đối xứng - Tay ngắn: 605-1100 mm - Tay dài: 850-1800mm - Thời gian nâng: <50 giây - Công suất mô tơ: 3Kw - Điện áp: 380V / 50Hz 	hành/18 học sinh, sinh viên
25	Cầu nâng cắt kéo nâng bánh/Long scissors lift	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Sức nâng: 4300 kg - Chiều cao nâng: 2090 mm - Thời gian nâng: 95 giây - Chiều cao tối thiểu: 241 mm - Chiều dài bàn nâng (không tính đường dẫn): 4650mm - Chiều dài tổng thể: 6300 mm - Chiều rộng bàn nâng: 630 mm - Khoảng cách giữa 2 bàn nâng: 800-1020 mm - Áp lực khí nén làm việc: 4-10 bar - Công suất mô tơ: 3 kW 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
26	Cầu nâng cắt kéo nâng bụng	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất nâng tối đa: 4300 kg - Thời gian nâng/hạ: 95” - Chiều dài tổng thể: 4842 mm - Phù hợp cho kiểm tra góc đặt bánh xe các loại xe nhỏ đến các xe có chiều dài cơ sở lên đến 3500mm. - Chiều rộng dầm cầu: 630 mm - Chiều cao tổng thể: 2090 mm - Áp suất khí nén: 4-10 bar - Công suất mô tơ: 3kW - Điện áp nguồn: 400V/3PH/50HZ 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
27	Kích cá sấu 3 tấn	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu : Nhôm - Công suất nâng : 3 tấn - Chiều cao nâng thấp nhất : 100 mm. - Chiều cao nâng cao nhất : 510 mm. - Chiều dài kích nâng : 630mm - Trọng lượng kích : 20 kg 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
28	Cầu treo động cơ	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất: 500 kg - Phạm vi điều chỉnh: 150mm - Chiều dài: 1500mm - Trọng lượng : 22 kg 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
29	Giá treo SST/SST board	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Kích thước : 1500 x 450 x 1950 mm 	01 chiếc/phòng thực

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			(DxRxC) - Kích thước mặt treo dụng cụ: Dài x rộng x dày: 1500x1000x1.2 mm - Vật liệu: Thép tấm, gia công: Cắt, chấn định hình. Toàn bộ khung, sàn ngăn, hộp chứa làm bằng thép tấm, dày 1mm. - Sơn tĩnh điện màu theo yêu cầu	hành/18 học sinh, sinh viên
30	Cầu móc động cơ 1 tấn, gập được	Chiếc	- Sức nâng: 0.5-1 tấn - Chiều dài cần nâng: 1050-1590mm - Tầm với: 0-2300mm - Trọng lượng: 83kg	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
31	Giá đỡ hộp số 2 tầng 1,5 tấn	Chiếc	- Sức nâng 1.5 Tấn - Chiều cao nhỏ nhất: 850mm - Chiều cao nâng lớn nhất: 1795mm - Hành trình nâng: 480mm + 465mm - Trọng lượng: 82kg	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
32	Giá giữ để đại tu động cơ, hộp số	Chiếc	- Giá có thể gá chặt động cơ và xoay động cơ 360° - Cơ cấu trục vít - bánh vít - Tay quay 360° - Kết cấu thép cứng vững - Khay hứng dầu - Gá kẹp hãm đa năng	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
33	Máy ép thủy lực	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Hành trình pít tông: 185 mm - Hành trình ép: 0~910 mm - Kích thước: 1080x60x80 mm - Trọng lượng: 53kg 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
34	Máy khoan đảo chiều dùng khí nén	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Tốc độ tự do: 550rpm - Áp lực vận hành: 114l/phút (4cfm) - Khả năng khoan tối đa: 13mm(1/2") - Có khả năng đảo chiều - Áp lực khí nén khi vận hành: 6.2bar(90psi) - Cửa dẫn khí: 1/4"NPT - Ống khí: 3/8"ID 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
35	Thiết bị kiểm tra hệ thống lái	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi đo: ± 300 sai số ± 0.10 - Độ nghiêng của vô-lăng tối đa. 45° - Cổng USB để truyền dữ liệu và cập nhật phần mềm - Nguồn cung cấp điện áp: được tích hợp trong mô-đun sạc nhanh lithium-ion-accus 910 mAh. - Thời gian sạc khoảng 3 giờ, thời gian hoạt động với nền hiển thị chiếu sáng khoảng 20 giờ 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
36	Thiết bị kiểm tra	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Màn hình kiểm tra : LCD - Cho phép kiểm tra độ lệch về vị trí cơ khí ánh sáng của 1cm / 10 mét - Cân chỉnh vuông góc bằng kiếng 	01 chiếc/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"> - Cột chính 1660mm - Cột xoay - Bánh xe di chuyển - Thấu kính Ø 200 mm - Trọng lượng 169 kg 	
37	Thiết bị kiểm tra hệ thống	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Tính năng DoIP, chẩn đoán thông qua Internet Protocol duy nhất ở các dòng máy chẩn đoán hiện nay - Đọc lỗi và các thông số nhanh chóng - Hiển thị đèn LED báo hiệu - Hiển thị tất cả các giá trị cảm biến, giá trị hiệu dụng trên xe - Kênh đo tín hiệu Oscilloscope - Tốc độ truyền tải 20MS/s - Chức năng lựa chọn bộ phận điều khiển - Kết nối Bluetooth chuẩn 	03 chiếc/ phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
38	Máy chẩn đoán lỗi xe ô tô	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - CPU: 1.4GHz hoặc tương đương - Hệ điều hành OS: Android 4.0 ICS hoặc tương đương - Ổ cứng nội SSD HD: ≥ 32Gb - Màn hình cảm ứng: ≥ 9.5 inch, độ phân giải ≥ 1024 x 768 - Hỗ trợ kết nối: USB 2; WLAN; Bluetooth 	03 chiếc/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"> - Wifi: 2 băng tần G/N 2.4 & 5 GHz - Pin: có - Trọng lượng: khoảng 1.50 lb - Camera sau: ≥ 5 Megapixel / AF / Flash - Kết nối Bluetooth hoặc USB - Thời gian khởi động: ≤ 20 giây - Chức năng chẩn đoán - Chức năng tự động lấy VIN của xe - Chức năng quản lý dữ liệu - Hỗ trợ trực tuyến qua hệ thống MaxiFix Cloud hoặc tương đương - Chẩn đoán hơn 100 hãng xe Mỹ, Châu Âu, Châu Á - Cập nhật hệ thống tự động - Thiết kế năng động, chống sóc - Catalogue bản gốc kèm theo thiết bị 	
39	Thiết bị chỉnh góc đặt bánh xe	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Độ chụm tổng phần: $\pm 20^\circ$ - Độ chụm riêng phần: $\pm 10^\circ$ - Góc Camber: $\pm 10^\circ$ - Góc Caster: $\pm 30^\circ$ - Góc King pin: $\pm 30^\circ$ - Góc Thrust: $\pm 10^\circ$ - Sai khác góc lái ở 20°: $\pm 10^\circ$ 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
40	Máy ra vào lớp	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Đường kính kẹp ngoài (inch): 11-24 - Đường kính kẹp phía trong (inch): 13-26 - Chiều rộng lớp lớn nhất (inch): 3-15 - Đường kính lớp lớn nhất (mm): 1250 - Áp suất làm việc (bar): 6-8 - Công suất mô tơ (KW): 1.1 - Điện áp (V): 220v / 50Hz - Trọng lượng (kg): 280 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
41	Máy cân bằng lớp	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Tốc độ cân bằng: 75-85-98 RPM - Tính toán giá trị mất cân bằng lớn nhất: 999g - Bước nhảy trọng lượng: 1g - Đường kính trục :40mm - Cài đặt độ rộng vành cân bằng: 1,5'' - 20'' - Đường kính vành tối đa: 35'' - Đường kính vành với thước đo tự động: 10''-28'' - Độ rộng bánh xe tối đa (với lồng bảo vệ): 23,5''(560mm) - Đường kính bánh xe lớn nhất với lồng bảo vệ:44'' (1117mm) - Khoảng cách từ vành tới thân máy lớn nhất: 11''(275mm). - Trọng lượng bánh xe lớn nhất : 75kg 	01 chiếc/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"> - Công suất tiêu thụ điện: 400W - Nguồn điện thực hành: 230V/ 1pha/ 50Hz - Trọng lượng :160 kg 	
42	Thước đo độ chụm	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Độ dài có thể đo: 2000mm - Thanh đo Min: 0.1mm 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
43	Máy lạng đĩa phanh/tăm bua	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Độ dày tối đa của đĩa 39mm. - Độ chính xác của nút chỉnh bước tiến 0.05mm. - Tốc độ tiến 8.5mm/phút. - Nguồn điện 220VAC/50Hz. - Trọng lượng 6.6 kg. 	01 chiếc /phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
44	Thiết bị kiểm tra ắc quy	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Phù hợp các loại ắc-qui từ 18-200AH, 12V (24V) - Kiểm tra chất lượng bình ắc quy - Kiểm tra bộ khởi động - Kiểm tra tình trạng máy phát - Kiểm tra tình trạng của bộ điều chỉnh 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
45	Dụng cụ kiểm tra tỷ trọng	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra Ắc-qui trong vài giây - Được hiển thị màu cho việc đọc thông số Ắc-qui 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
46	Ampe kìm	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - AC A: 0~600.0/1000A - DC A: 0~600.0/1000A 	03 chiếc/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"> - AC V: 6/60/600V - DC V: 600m/6/60/600V - Kích thước : 254(L) × 82(W) × 36(D)mm - Khối lượng : 310g 	
47	Thùng bơm dầu hộp số	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất: 9,5 lít - Tiêu thụ: 75 cm³ / chu kỳ - Phụ kiện tiêu chuẩn (8 chiếc). - Kích thước ống: 3/8 "x 1500 mm. - Kích thước thiết bị : 330x260x650 mm - Được thiết kế đặc biệt để bơm dầu hộp số tự động. - Phụ kiện có thể thay đổi phù hợp với thương hiệu xe hơi khác nhau 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
48	Thùng bơm dầu cầu	Chiếc	<p>Dung tích bình chứa: 16L</p> <p>Trọng lượng: 10kg</p> <p>Kích thước (L-W-H) (mm): 500x460x880 mm.</p> <p>Bánh xe di động</p>	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
49	Phụ kiện và đường ống kết nối hệ thống (theo bản vẽ mặt bằng)	Bộ	<p>Áp suất làm việc lớn nhất: 200 Bar</p> <p>Kích thước: Ø28</p> <p>Độ dày: 2 mm</p>	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
-	Cuộn dây dẫn dầu 15m	Cuộn	Khớp nối thẳng Ø28	
-	Súng cấp dầu có đồng hồ đo	Chiếc	Khớp nối gấp	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			Khớp nối chữ T Ø28 x Ø28 x Ø28 Khớp nối trung gian Kẹp cố định đường ống Van 1 chiều Ø3/4 Van khóa Ø3/4 Van giảm áp Ø3/4 Cuộn dây dẫn dầu 15m - Thu dây tự động - Chiều dài 15m - Kích thước dây Ø1/2” - Áp suất 160 bar - Khối lượng 20 kg	
50	Máy rửa chi tiết, hoạt động khí nén, dùng dầu.	Thiết bị	- Chiều cao thùng chứa dầu: 60cm - Chiều rộng thùng chứa dầu: 45.5cm - Chiều sâu thùng chứa dầu: 42cm - Chiều cao làm việc: 90cm - Áp lực: 40-100PSI - Lượng dầu thực hành: 25-30L	01 thiết bị/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
51	Thiết bị vệ sinh buồng đốt bằng công nghệ khí Hydro	Thiết bị	- Dùng cho động cơ động cơ có dung tích xi lanh dưới 4500cc - Công suất khí Hydrogen sản sinh ra trong 1 giờ: 510-640 lít/giờ - Nhiên liệu thực hành: Nước	01 thiết bị/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"> - Dung tích bình: 15 lít (Thép không gỉ) - Thời gian thông rửa: 60 phút - Thời hạn Bảo trì: 2000giờ hoặc 5 năm - Điện áp tiêu thụ: 1250W - Dây dẫn khí 3m - Hiển thị màn hình LCD - Trọng lượng (kg): 92 kg - Điện áp đầu vào: 220 V 	
52	Súng bắn ốc hơi 1/2"	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Đầu vặn : 1/2" - Tốc độ : 8300 rpm - Tiêu thụ khí : 116 l/phút - Công suất : 623 Nm mở ra - 555 Nm vặn vào - Áp suất : 6,2 bar - Trọng lượng : 2.500 gram 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
53	Súng bắn ốc hơi 3/4"	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Khả năng xiết bulông Max: 32 mm - Lực xiết Max: 1285 N.m - Tốc độ không tải: 6000 v/p - Trọng lượng: 4.7 kg - Áp lực khí khuyến dùng: 6.2 bar 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
54	Súng hơi lắp bánh cóc	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Đầu nối khẩu: loại 1/2"/12.7 In./mm - Momen xoắn lớn nhất: 90/66Nm/ft-lb - Momen xoắn làm việc: 0-70/0-52Nm/ft-lb 	01 chiếc/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"> - Dùng vận bu lông đến: 14/(9/16) mm/in. - Tốc độ không tải: 160rpm - Trọng lượng: 1.17/2.58 kg/lb 	
55	Bộ khâu thực hành cho súng hơi 1/2	Bộ		01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
56	Bộ khâu thực hành cho súng hơi 3/4	Bộ		01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
57	Thùng hứng dầu thải động cơ	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Thể tích bình chứa: 70 lít - Áp suất khí nén: 6-8Bar - Ống xả dài: 3m - Đầu nối khí - Thùng chứa có bánh xe di chuyển được 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
58	Bộ đầu hút	Bộ		01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
59	Hệ thống hút/gom dầu thải dầu thải động cơ trung tâm	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Thể tích: 1000 lít - Áp suất khí nén: 6-8Bar - Ống xả: 5m - Đầu nối khí: 10 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
60	Bình đổ dầu	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Dung tích: 20 lít - Có quai xách 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
61	Hệ thống đường ống dẫn tới các vị trí	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
62	Dụng cụ và thiết bị sửa chữa sơn vỏ xe	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Máy chà nhám: 1 chiếc - Bộ phụ kiện làm vỏ xe: 1 bộ - Bộ kéo nắn thủy lực: 1 bộ - Đèn sấy hồng ngoại: 1 bộ - Máy hàn rút tôn: 1 bộ 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
63	Búa nhựa	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Trọng lượng: 450g - Quai bằng gỗ 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
64	Búa cao su	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Trọng lượng: 450g - Quai bằng gỗ 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
65	Thu hồi/Tái chế/Nạp ga điều hoà	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Tự động làm sạch - Phần mềm dữ liệu xe : SD card - Điện áp: 220-240V 50/60Hz - Trọng lượng bình gas: 10 kg - Bơm chân không: 1 cấp, sạc chính xác +/- 15gr - Chức năng tự động xả khí - Tự động thu hồi và nạp lại gas cho ô tô khi đặt lượng gas cần nạp - Đặt thời gian hút chân không - Ghi nhớ lượng dầu xả trong suốt quá trình thu hồi gas từ ô tô vào máy - Máy có chức năng nhắc nhở người dùng thêm dầu bôi trơn vào hệ thống trước khi nạp gas 	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"> - Trên mặt panel máy có 02 đồng hồ: 1 đồng hồ đo Áp suất cao, 1 đồng hồ đo áp suất thấp - Xả dầu bằng valve dùng tay - 01 bộ dây sạc kèm theo 	
66	Bộ dò ga	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Pump driven field calibration range: 10ppm - Kiểu cảm biến: Solid State - Cảnh báo: phát hiện 10% LEL giới hạn cháy mức thấp của khí Metan - Thời gian kêu: khoảng 1 phút - Thời gian hồi đáp: < 2 giây (đến 40% LEL giới hạn cháy mức thấp) - Duty Cycle: Intermittent - Tuổi thọ pin: 8h hoạt động liên tục - Kích thước: 8.7 x 2.83 x 1.8" (221 x 72 x 46mm) - Trọng lượng: 18.4oz (520g) - Cung cấp kèm theo 3 pin "C" 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
67	Bộ tháo bu lông gãy	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Chuyên dụng cho việc lấy bu lông ốc vít gãy - 5 mũi khoan tương ứng đi kèm 5 đầu lấy vít gãy - Bước xoắn dài và cạnh sắc chống nở bu lông - Tay quay M3 - M12 kèm theo cho việc lấy bu lông gãy dễ dàng hơn 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
68	Máy sạc đề ắc quy	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Điện áp nạp: 12 - 24 VDC - Dòng khởi động max: 1200 A - Dung lượng ắc quy: 60-900 Ah - Điện áp đầu vào: 400 V/50 Hz - Kích thước: 41x32x84 - Trọng lượng: 56 kg 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
69	Thiết bị phân tích khí xả xăng và diesel tích hợp	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Đo độ mờ khói của động Cơ diesel và xăng - Máy in kết quả - Đĩa Bao gồm đầu đo số vòng quay kiểu Kẹp ắc qui (RPM) - Đầu đo nhiệt độ dầu động cơ - Nguồn điện 220V 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
70	Bộ thiết bị đào tạo chẩn đoán tổng thành xe ô tô xăng	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Động cơ xăng 4 kỳ - 4 xy lanh, hệ thống phun xăng điện tử - Cụm động cơ bao gồm đầy đủ các bộ phận và hệ thống phần cơ khí máy và các hệ thống, thiết bị kèm theo như: - Ống xả, thùng nhiên liệu chống ăn mòn, hệ thống điện, đèn, còi,... - Hệ thống nhiên liệu: Phun xăng điện tử - Hệ thống khởi động và hệ thống nạp điện cho ắc quy. - Giải nhiệt bằng nước (két nước, quạt làm 	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>mát)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pơ giảm thanh - Hệ thống khởi động - Hệ thống điện - Hệ thống bơm thủy lực - Hệ thống nạp ắc qui - Hệ thống đèn chiếu sáng: đèn trước, sau, đèn xi nhan, ... - Hệ thống truyền động cầu trước, cầu sau - Hệ thống giảm chấn (lị xo, nhíp) - Hệ thống li - Hệ thống phanh ABS - Hệ thống cần số - Bảng táp lô đồng hồ - Bình ắc quy mới 100%: 12V-15Ah - Trên mặt Panel có bố trí khóa điện, đồng hồ táp lô hiển thị thông tin hoạt động của động cơ, bộ giắc điện đo kiểm, công tắc máy. - Tất cả các hệ thống hoạt động bình thường. Dùng luyện kỹ năng chẩn đoán, tìm pan, xử lý, khắc phục hư hỏng. - Mô hình được xử lý bề mặt, phun sơn, hóa chất chống rỉ, chống ăn mòn. Tất cả được đặt trên khung giá sơn 3 lớp cao cấp có 04 bánh xe 	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			để tiện di chuyển.	
71	Cầu nâng 4 trụ	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Sức nâng: 5.5 tấn - Chiều cao nâng tối đa: 1896mm - Chiều cao đường dẫn xe: 246mm - Chiều rộng đường dẫn xe: 490mm - Khoảng cách giữa 2 đường dẫn: 800-1100mm - Chiều dài tổng thể: 6288mm - Chiều rộng tổng thể: 3342mm - Chiều cao tổng thể: 2230mm - Công suất điện: 2.2kW - Điện áp: 220V hoặc 380V 	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
72	Hệ thống dụng cụ tháo lắp cơ bản và chuyên dùng	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - 13 đầu khâu 1/4", 6 cạnh cỡ: 4; 4,5; 5; 5,5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14mm - 13 đầu khâu 1/4", 6 cạnh, thân dài cỡ: 4; 4,5; 5; 5,5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14mm - 01 tay vặn đảo chiều 1/4" - 01 khớp nối mềm 1/4" - 01 thanh nối dài 1/4" dài 50mm. - 01 thanh nối dài 1/4" dài 100mm - 01 tay vặn thanh trượt chữ T 1/4" dài 115mm - 01 tô vít lắp đầu bít 1/4", dài 150mm - 06 đầu khâu 1/4" lắp bít lục giác cỡ: 3; 4; 5; 6; 7; 8 mm 	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"> - 08 đầu khâu 1/4" lắp vít hoa thị cỡ: T06; T07; T08; T09; T10; T15; T20; T25. - 01 đầu chuyển đổi 4 cạnh - 6 cạnh cỡ 1/4" dùng cho lắp các đầu vít - 06 đầu vít tô vít 2 cạnh 1/4" kích cỡ 0,5x3; 0,6x4,5; 0,8x5,5; 1,0x5,5; 1,2x6,5; 1,6x8mm - 03 đầu bit 1/4" loại 4 cạnh Phillips 1/4" kích cỡ PH1; PH2; PH3 - 03 đầu bit 1/4" loại 4 cạnh Pozidriv 1/4" kích cỡ PZ1; PZ2; PZ3 - 06 đầu bit 1/4" loại lục giác cỡ 2; 3; 4; 5; 6; 8mm - 09 đầu bit 1/4" loại hoa thị cỡ T8; T9; T10; T15; T20; T25; T27; T30; T40 - 03 đầu bit 1/4" loại hình vuông cỡ 1; 2; 3mm - 01 đầu lắp vít cỡ 1/4"-1/4" - 20 đầu khâu 1/2", 6 cạnh, cỡ: 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24; 27; 30; 32mm - 11 đầu khâu 1/2", 6 cạnh, thân dài cỡ: 10; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 21; 22 mm - 01 tay vặn đảo chiều 1/2". - 01 khớp nối mềm 1/2" - 01 thanh nối dài 1/2" dài 125 mm 	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			<ul style="list-style-type: none"> - 01 thanh nối dài 1/2" dài 250 mm - 01 đầu khâu chuyên đôi 4 cạnh 3/8"-1/2" - 08 khâu 1/2", lắp vít lục giác cỡ: 5; 6; 7; 8; 9; 10; 12; 14 mm. - 07 khâu 1/2", lắp vít hoa thị cỡ: T27; T30; T40; T45; T50; T55; T60. - 06 tô vít 2 cạnh cỡ: 2,5x50; 3x75; 4x100; 5,5x125; 6,5x150; 8x200 mm. - 01 tô vít 2 cạnh cỡ: 4x30 mm. - 04 tô vít 4 cạnh phillips cỡ: PH0x60; PH1x80; PH2x100; PH3x150 mm. - 01 tô vít 4 cạnh phillips cỡ: PH1x30 mm. - 12 tô vít hoa thị cỡ: T06; T07; T08; T09; T10; T15; T20; T25; T27; T30; T40; T45. - 09 đầu bit 1/4" loại hoa thị, thân dài cỡ: T3; T4; T5; T6; T7; T8; T9; T10; T15. - 05 đầu bit 1/4", hoa thị (kiểu lỗ thông), thân dài cỡ: T6; T7; T8; T9; T10. - 09 đầu bit 1/4" tô vít 2 cạnh cỡ: 0,8; 1,2; 1,5; 1,8; 2; 2,5; 3; 3,5; 4 mm. - 05 đầu bit 1/4" lục giác cỡ: 0,7; 0,9; 1,3; 1,5; 2 mm. - 04 đầu bit 1/4" tô vít 4 cạnh Phillips cỡ: PH000; PH00; PH0; PH1. 	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			<ul style="list-style-type: none"> - 04 đầu vít 1/4" tô vít 4 cạnh Pozidriv cỡ PZ000; PZ00; PZ0; PZ1. - 01 thanh nối dài 1/4" để nối dài đầu lắp vít. - 01 tô vít lắp đầu vít, dài 110mm - 22 cà lê 1 đầu hờ - một đầu chòong cỡ: 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24; 27; 30; 32 mm. - 09 chìa vặn lục giác đuôi cầu cỡ: 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10 mm. - 17 đầu khâu 3/8", 6 cạnh, cỡ: 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22 mm. - 08 đầu khâu 3/8", 6 cạnh, thân dài cỡ: 8; 10; 11; 12; 13; 14; 17; 19 mm. - 01 tay vặn đảo chiều 3/8" - 01 khớp nối mềm 3/8" - 01 cái thanh nối dài 3/8" dài 75mm - 01 cái thanh nối dài 3/8" dài 150mm - 01 đầu khâu chuyển đổi 4 cạnh 1/2"-3/8" - 07 khâu 3/8", lắp vít lục giác cỡ: 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10 mm. - 07 khâu 3/8", lắp vít hoa thị cỡ: T15; T20; T25; T27; T30; T40; T45. - 08 cà lê 2 đầu hờ cỡ: 6x7; 8x9; 10x11; 12x13; 	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			14x15; 16x17; 18x19; 20x22 mm. - 08 cà lê 2 đầu chòong đối xứng cỡ: 6x7; 8x9; 10x11; 12x13; 14x15; 16x17; 18x19; 20x22 mm - 01 kìm cắt 160 mm - 01 kìm bằng 180 mm. - 01 kìm mở nhọn 200 mm - 01 kìm mở phanh trong (Ø19-60mm), mũi thẳng, dài 180mm. - 01 kìm mở phanh trong (Ø19-60mm), mũi cong, dài 170mm. - 01 kìm mở phanh ngoài (Ø19-60mm), mũi thẳng, dài 175mm. - 01 kìm mở phanh ngoài (Ø19-60mm), mũi cong, dài 175mm. - 01 kìm mở quạ 250 mm - 01 búa đầu vuông 500g. - 01 búa đầu mềm đường kính 35mm. - 01 đột dẫu, đường kính thân Ø4 mm. - 01 đột bằng, rộng 17mm, dài 150mm - 01 đột nhọn dài 125mm.	
73	Thiết bị kiểm tra đèn chiếu sáng phía trước	Thiết bị	- Kiểm tra đèn pha với camera tích hợp, kiểm tra được đèn lasez - Màn hình kiểm tra : LCD	01 thiết bị/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"> - Cho phép kiểm tra độ lệch về vị trí cơ khí ánh sáng của 1cm / 10 mét - Cân chỉnh vuông góc bằng kiềng - Cột chính 1660mm - Cột xoay - Bánh xe di chuyển - Thấu kính Ø 200 mm - Trọng lượng 169 kg 	
74	Băng thử phanh	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Bộ rulo kiểm tra phanh + Cân tải trọng - Bộ kiểm tra trượt ngang - Remote điều khiển từ xa - Tủ điều khiển - Trọng lượng tối đa mỗi trục xe: 2.5 Tấn - Động cơ: 2 x 4 kw - Tốc độ kiểm tra : 5 Km/h - Lực phanh tối đa đo lường được: 10.000 N - Trọng lượng tối đa lực lượng đo lường được: 10.000 N - Đường kính con lăn: 200mm - Nguồn cung cấp: 380V/50Hz - Kích thước : L x H x W: 720 x 255 x 2440 mm - Trọng lượng : 350 kg 	01 chiếc/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"> - Bộ kiểm tra trượt ngang - Độ trượt : 5-10 km/h - Khối lượng kiểm định tối đa : 3.5 tấn - Biên độ : -20 y 20 m / km. - Khoảng cách đo : 0,1 m. / km - Điện áp : 12Vdc - 3 mức đánh giá: A) m/ km (tối đa 20 m / km), B) mức độ và thời gian, C) chuẩn lỗi - Kích thước bộ : 820x50x650mm 	
75	Mô hình hệ thống điện lạnh tự động ô tô	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - 01 Công tắc điều khiển AC (công tắc tổng) - 01 Máy nén khí - 01 Dàn lạnh cùng hộp phân phối khí lạnh, quạt dàn lạnh - 01 Dàn nóng cùng quạt dàn nóng - 01 Dàn sưởi - 01 Bộ gia nhiệt cho dàn sưởi - 01 Phin lọc ga 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
76	Mô hình hệ thống điện ô tô	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống đèn chiếu sáng gồm: + Bộ công tắc điều khiển đèn + Bộ đèn trước (12VDC) + Bộ đèn sau (12VDC) + Công tắc mở nguồn + Bộ rơ le trung gian 	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"> - Hệ thống khởi động máy (đề) gồm: + Động cơ đề 12VDC + Công tắc khởi động + Rơ le trung gian - Hệ thống gạt nước gồm: + Động cơ gạt nước - bơm nước + Công tắc + Bơm nước 12VDC - Hệ thống nạp ắc qui gồm: + Dinamo 12VDC + Động cơ kéo Dinamo, điện áp 220V + Khí cụ điện khởi động động cơ + Đèn báo - Hệ thống đánh lửa gồm: + Bộ chia điện + Bộ buri và mô bin đánh lửa + Các cảm biến + Bàn đạp ga 	
77	Bộ thiết bị đào tạo chẩn đoán tổng thành xe ô tô dầu	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Động cơ dầu 4 kỳ - 4 xy lanh, hệ thống phun dầu điện tử - Cụm động cơ bao gồm đầy đủ các bộ phận và hệ thống phần cơ khí máy và các hệ thống, thiết bị kèm theo như: 	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"> - Ống xả, thùng nhiên liệu chống ăn mòn, hệ thống điện, đèn, còi,... - Hệ thống nhiên liệu: Phun dầu điện tử - Hệ thống khởi động và hệ thống nạp điện cho ắc quy. - Giải nhiệt bằng nước (két nước, quạt làm mát) - Pơ giảm thanh - Hệ thống khởi động - Hệ thống điện - Hệ thống bơm thủy lực - Hệ thống nạp ắc quy - Hệ thống đèn chiếu sáng: đèn trước, sau, đèn xi nhan, ... - Hệ thống truyền động cầu trước, cầu sau - Hệ thống giảm chấn (lị xo, nhíp) - Hệ thống li - Hệ thống phanh ABS - Hệ thống cần số - Bảng táp lô đồng hồ - Bình ắc quy mới 100%: 12V-15Ah - Trên mặt Panel có bố trí khóa điện, đồng hồ táp lô hiển thị thông tin hoạt động của động cơ, bộ giắc điện đo kiểm, công tắc máy. - Tất cả các hệ thống hoạt động bình thường. 	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			<p>Dùng luyện kỹ năng chẩn đoán, tìm pan, xử lý, khắc phục hư hỏng.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mô hình được xử lý bề mặt, phun sơn, hóa chất chống rỉ, chống ăn mòn. Tất cả được đặt trên khung giá sơn 3 lớp cao cấp có 04 bánh xe để tiện di chuyển. 	
78	Mô hình động cơ phun dầu điện tử	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Động cơ dầu 4 kỳ - 4 xy lanh, hệ thống phun dầu điện tử CRDI - Cụm động cơ bao gồm đầy đủ các bộ phận và hệ thống phần cơ khí máy và các hệ thống, thiết bị kèm theo như: - Két nước và quạt làm mát, ống xả, thùng nhiên liệu chống ăn mòn,... - Hệ thống nhiên liệu: Phun dầu điện tử CRDI - Hệ thống khởi động và hệ thống nạp điện cho ắc quy. - Có giắc chuẩn đoán - Kèm theo bình Ắc quy GS 70AH mới - Dùng luyện kỹ năng đo kiểm, sửa chữa,..... - Khung quanh bao phủ ống thép uốn sơn tĩnh điện màu xanh thuận tiện việc di chuyển - Xung quanh ốp tấm che phủ màu trắng - Hộp điện có 02 cánh cửa, thuận tiện tháo lắp để thực hành 	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"> - Panel mặt nạ được khắc CNC, chống trầy xước - Mô hình hoạt động ổn định ở các chế độ phục vụ tốt cho công tác giảng dạy và nghiên cứu khoa học. - Tất cả các hệ thống hoạt động bình thường. Dùng luyện kỹ năng chẩn đoán, tìm pan, xử lý, khắc phục hư hỏng. - Mô hình được xử lý bề mặt, phun sơn, hóa chất chống rỉ, chống ăn mòn. Tất cả được đặt trên khung giá sơn 3 lớp cao cấp có 04 bánh xe để tiện di chuyển. 	
79	Hệ thống thiết bị sơn công nghệ cao	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Robot sơn 6 trục: Tải trọng 7kg, Nguồn cấp 220VAC, trọng lượng: 250kg, tiêu chuẩn IP67 - Bộ điều khiển robot cầm tay: Giao diện HMI cảm ứng, cần điều khiển 3D, trọng lượng: 1.3kg - Phần mềm mô phỏng trên máy tính: thực hành công nghệ robot ảo, công nghệ Multimove, mô phỏng 3D - Phòng sơn robot: Kích thước: 6900(L)x3900(W)x2560(H)mm, Công suất động cơ: 5.5Kw - Băng tải tự động: Kích thước 10mx0.4m, điều khiển bằng PLC - Béc phun sơn: Kích thước 1.2mm, tốc độ khí 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			18.7CFM, độ phủ sơn 400mm	
80	Hệ thống thiết bị chẩn đoán ô tô	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết bị kiểm tra áp suất nén động cơ xăng: 1 bộ - Thiết bị kiểm tra áp suất nén động cơ Diesel: 1 bộ - Thiết bị kiểm tra kim phun cơ động cơ Diesel: 1 bộ - Thiết bị kiểm tra áp suất nhiên liệu động cơ phun xăng: 1 bộ - Thiết bị đo suất tiêu hao nhiên liệu động cơ: 1 bộ 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
81	Hệ thống thiết bị đo kiểm ô tô	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết bị thay dầu phanh: 1 bộ - Thiết bị kiểm tra dầu phanh: 1 bộ - Thiết bị kiểm tra acquy: 1 bộ - Thiết bị kiểm tra góc nghiêng bánh xe: 1 bộ - Thiết bị kiểm tra nước làm mát động cơ: 1 bộ 	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
82	Thiết bị thu bụi lọc gió	Bộ	Công suất mô tơ: 1,5 Kw.	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
83	Hệ thống ống hút khí xả khi xe nổ máy trong xưởng (theo các khoang trong xưởng SC chung)	Bộ	Tốc độ quạt: 2800 Rpm. Lưu lượng gió: 2100 M3/H. thực hành cho bộ quạt hút có lưu lượng gió: 2800 M3/H.	
84	Quạt hút trung tâm bằng nhôm	Chiếc	Kích thước bộ lọc: 450 x 450 x 700 mm.	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
85	Ống xi phong đặt âm sàn.	Chiếc		
86	Ống hút di chuyển đơn	Chiếc		
87	Ống hút khí ống xả chữ Y cho ống xả kép	Chiếc		
88	Bộ lọc khí thải	Bộ		
89	Thiết bị đo độ ồn	Chiếc		
90	Bơm hơi/đồng hồ đo	Chiếc		
91	Thiết bị kiểm tra phát hiện tiếng ồn động cơ	Chiếc	Màn hiển thị LCD 30-130db	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
92	Thiết bị đo nhiệt độ bằng laser	Chiếc	Kiểm tra cân bằng nhiệt hệ Độ chính xác: sai số 1% Hiển thị kết quả đo sau: 0.5s	

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 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 thử kéo, nén vạn năng	Chiếc	Lực ³ 300 kN	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
2	Máy thử xoắn thuần túy thanh tròn	Chiếc	Mô men xoắn ³ 1000 Nm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
3	Máy đo biên dạng	Chiếc	Độ chính xác: (2 ÷ 17)μm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
4	Máy đo độ nhám cầm tay	Chiếc	Phạm vi đo: Ra: (0,017 ÷ 10) μm, Rz: (1 ÷ 170) μm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
5	Máy đo 3 chiều	Chiếc	Đầu đo hành trình (X, Y, Z) ≥ (400x380x1170)mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
6	Máy đo độ cứng cầm tay	Chiếc	Lực ≥ 2000 kN	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
7	Máy soi tổ chức kim loại	Chiếc	Độ phóng đại ≥ 1170 lần	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
8	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	Công suất £ 2kVA	03 chiếc/phòng thực hành/18 học

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
				sinh, sinh viên.
9	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	Công suất: (1 ÷ 2)kVA	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
10	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Chiếc	Công suất ≤ 1kW	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
11	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Chiếc	Công suất ≤ 1kW	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
12	Động cơ điện 1 chiều	Chiếc	Công suất: (1 ÷ 3)kW	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
13	Nhóm máy khoan			
-	Máy khoan đứng	Chiếc	- Khả năng khoan tối đa: Ø16 mm - Công suất: ≥ 0.5 Kw - Đường kính trụ máy: ≥ 60 mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy khoan cần	Chiếc	- Khả năng khoan thép lớn nhất: 30 mm - Động cơ chính: ≥ 1,5 Kw - Dải tốc độ: 30-2000 vòng/phút - Khả năng taro cỡ nhỏ nhất: M14	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy khoan lỗ EDM	Chiếc	- Hành trình X, Y, Z: ≥ 250 x 200 x 250mm - Khối lượng phôi tối đa: 150kg - Chiều sâu khoan tối đa: 150mm - Công suất tiêu thụ tối đa: 3,0kVA	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Máy khoan bàn	Chiếc	- Khả năng khoan tối thiểu: 13 mm - Kích thước bàn máy: $\geq 250 \times 250$ mm - Tốc độ quay: 50- 1500 rpm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
14	Nhóm Máy tiện			
-	Máy tiện vạn năng	Chiếc	- Đường kính quay trên băng máy: $\geq \text{Ø}330\text{mm}$ - Tốc độ trục chính: 70 - 2000 rpm - Khoảng cách tâm: $\geq 500\text{mm}$ - Công suất động cơ: $\geq 1,5$ kW (2HP)	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy tiện vạn năng hiển thị số	Chiếc	- Khoảng cách giữa 2 tâm: ≥ 500 mm - Đường kính quay trên băng máy: $\geq \text{Ø}330\text{mm}$ - Công suất động cơ chính: $\geq 1,5$ kW - Tốc độ trục chính: 0 ~ 2000 vòng/phút - Hành trình X/Z: $\geq 130 / 450$ mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy Tiện CNC 3 trục	Chiếc	Đường kính quay trên băng máy: $\geq \text{Ø}200$ mm Đường kính quay trên băng dao: $\geq \text{Ø}60$ mm Hành trình trục X: ≥ 80 mm Hành trình trục Z: ≥ 250 mm Dải	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			tốc độ: $\geq 60 \sim 3000$ rpm Độ phân dải trục C: $0,001^\circ$ Công suất động cơ trục chính: ≥ 3 kW	
-	Trung tâm gia công tiện CNC 4 trục (X/Y/Z/C)	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Đường kính vật quay lớn nhất trên băng máy: $\geq \text{Ø}400$ mm - Đường kính vật quay trên bàn dao ngang: $\geq \text{Ø}250$ mm - Khoảng cách giữa trục chính và trục sau: ≥ 550 mm - Hành trình trục X: ≥ 100 mm - Hành trình trục Z: ≥ 500 mm - Hành trình trục Y: $+25 / - 25$ mm - Độ phân dải trục C: $0,01^\circ$ - Tốc độ trục chính: $0-3500$ vòng/phút - Công suất trục chính: $8\sim 13$ kW 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Trung tâm gia công tiện 5 trục (3+2 trục)	Chiếc	Máy tiện CNC với trục X/Z/C và đối kháng (Z2/C2) <ul style="list-style-type: none"> - Đường kính gia công: ≥ 100 mm - Chiều dài gia công: ≥ 300 mm - Hành trình X/Z/Z2: $100/300/300$ mm - Tốc độ quay trục: ≥ 3000 rpm - Độ phân dải trục C: $\leq 0,01^\circ$ - Tốc độ dao quay: ≥ 3000 rpm 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Máy Tiện CNC 5 trục đồng thời	Chiếc	<p>Trung tâm gia công tiện có đầu phay Powermill</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tốc độ trục chính: 0 - 5000 vg/phút - Dải tốc độ quay đầu trục phay: 0 - 12000 vg/ph - Hệ thống dao 20 vị trí tiêu chuẩn BT40/ISO40/HSK63 - Dải góc xoay trục B tối thiểu: +/- 100o - Dải hành trình đầu phay Powermill tối thiểu: 200 (+100 / - 100 mm) 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
15	Hệ thống gia công hoàn thiện bởi tổ hợp Trung tâm tiện CNC và Trung tâm phay CNC	Hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất động cơ trục chính: 20~30 kw - Công suất động cơ trục đối kháng: 20 ~ 30 kw - Công suất động cơ dao tự quay: \geq 4Kw - Tốc độ trục chính: 0 - 5000 vg/phút - Tốc độ trục đối kháng: 0 - 5000 rpm - Tốc độ dao quay: 0 - 5000 vg/phút - Công suất động cơ đầu phay: 20 ~ 30 kw - Dải tốc độ quay đầu trục phay: 0 - 	01 hệ thống/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Mỗi hệ thống bao gồm:			
-	Mâm dao	Chiếc		
-	Trung tâm phay CNC	Chiếc		
-	Băng tải phoi	Chiếc		
-	Hệ thống làm mát tích hợp trong băng tải phoi	Chiếc		
-	Điều hòa nhiệt độ cho tủ điện	Chiếc		

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Hệ thống làm mát cho: Động cơ trục chính trung tâm tiện Động cơ trục chính trung tâm phay Động cơ mô men trục B	Hệ thống	12000 vg/ph - Hệ thống dao 20 vị trí tiêu chuẩn BT40/ISO40/HSK63 - Dải góc xoay trục B tối thiểu: +/- 100o - Dải hành trình đầu phay Powermill tối thiểu: 200 (+100 / - 100 mm)	
-	Hệ thống thủy lực	Hệ thống		
16	Trung tâm CNC Công nghệ cao	Hệ thống	- Hành trình X/Y/Z tối thiểu: 100 / 35 (+20/-15) / 320 mm - Đường kính quay vượt băng máy: $\geq \text{Ø}300$ mm - Khoảng cách tâm 2 đầu trục: 450 mm	01 hệ thống/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
	Mỗi trung tâm bao gồm:		- Tốc độ tối đa trục chính/ đối kháng: ≥ 3000 rpm - Công suất trục chính/ đối kháng: $\geq 3,5$ kW	
-	Máy gia công CNC Công nghệ cao nhiều trục	Chiếc	- Dao quay: ≥ 3000 rpm/ 1,2 kW	
-	Điều hòa tử điện	Bộ		
-	Hệ thống thủy lực	Bộ		
-	Băng tải phoi	Bộ		
-	Gói Phụ kiện cho máy	Bộ		
17	Nhóm Máy phay			

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Máy phay vạn năng	Chiếc	Công suất động cơ: $\geq 1,2$ kw Truyền động: Hộp số Dải tốc độ trục chính: 40 - 1500 vg/phút Kích thước bàn làm việc: $\geq 250 \times 600$ mm Hành trình trục X: ≥ 500 mm Hành trình trục Y: ≥ 240 mm Hành trình trục Z: ≥ 300 mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy phay vạn năng gắn thước quang	Chiếc	Bộ hiển thị số các trục X/Y/Z - Hành trình X/Y/Z: $\geq 250 / 200 / 250$ mm - Bàn máy: $\geq 500 \times 200$ mm - Tốc độ trục chính: 80 - 2000 vg/phút - Công suất động cơ: $\geq 1,2$ kW	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy phay đứng với bộ hiển thị số	Chiếc	Bộ hiển thị số các trục X/Y/Z - Hành trình X/Y/Z: $\geq 250 / 200 / 250$ mm - Bàn máy: $\geq 500 \times 200$ mm - Tốc độ trục chính: 80 - 2000 vg/phút - Công suất động cơ: $\geq 1,2$ kW	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy phay CNC 3 trục	Chiếc	- Có mô phỏng 3D - Hành trình trục X: ≥ 300 mm - Hành trình trục Y: ≥ 200 mm	03 chiếc/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"> - Hành trình trục Z: ≥ 250 mm - Công suất động cơ: $\geq 5,0$ kW - Tốc độ quay tối đa: ≥ 8.000 rpm - Tốc độ quay trục thứ 4 (trục A): ≥ 20 rpm - Tốc độ quay trục thứ 5 (trục B): ≥ 20 rpm 	
	Máy phay CNC 4 trục	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Hành trình trục X: ≥ 180 mm - Hành trình trục Y: ≥ 120 mm - Hành trình trục Z: ≥ 200 mm - Công suất tối đa động cơ: $\geq 0,5$ kW - Tốc độ quay tối đa: 3.000 vg/phút - Tốc độ xoay trục thứ 4: ≥ 5 vg/phút 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy phay CNC 5 trục (3+2 trục)	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Có mô phỏng 3D - Hành trình trục X: ≥ 300 mm - Hành trình trục Y: ≥ 200 mm - Hành trình trục Z: ≥ 250 mm - Công suất động cơ: $\geq 5,0$ kW - Tốc độ quay tối đa: ≥ 8.000 rpm - Tốc độ quay trục thứ 4 (trục A): ≥ 20 rpm - Tốc độ quay trục thứ 5 (trục B): ≥ 20 rpm 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy phay CNC 5 trục đồng thời	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Hành trình trục X: ≥ 400mm - Hành trình trục Y: ≥ 250mm 	03 chiếc/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"> - Hành trình trục Z: $\geq 350\text{mm}$ - Dải xoay góc xoay tối thiểu trục B: $\pm 100^\circ$ - Góc xoay trục C: $n \times 360^\circ$ - Bàn máy: $\geq 350 \times 350 \text{ mm}$ - Dải tốc độ tối thiểu: 50-8.000 vg/phút - Công suất động cơ trục chính: $\geq 5,0 \text{ kW}$ 	
18	Nhóm Máy Mài			
-	Máy mài phẳng	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Hành trình theo chiều dọc bàn máy: $\geq 300 \text{ mm}$ - Hành trình theo chiều ngang bàn máy: 150 mm - Kích thước bàn từ: $\geq 150 \times 300 \text{ mm}$ - Tốc độ của đá mài: $\geq 1200\text{v}$ g/phút - Kích thước đá mài: $\geq 180 \times 12 \times 30 \text{ mm}$ - Công suất động cơ: 0,75 HP 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy mài vô tâm	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> Bánh mài chủ động - Dải đường kính mài tối thiểu : $\varnothing 1 \sim 10 \text{ mm}$ - Kích thước đá mài (O.D. x W x I.D.): $\varnothing 250 \times 150 \times \varnothing 120 \text{ mm}$ 	03 chiếc/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"> - Tốc độ đá mài: 1500 vg/ph - Động cơ đá mài: ≥ 5 HP Bánh mài điều chỉnh - Kích thước bánh mài (O.D. x width x I.D.): $\text{Ø}200 \times 150 \times \text{Ø}90$ mm - Tốc độ đá mài: 10~250 r.p.m. (thay đổi) - Động cơ mài: 1HP 	
-	Máy mài tròn trong, ngoài	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Khoảng cách chống tâm: ≥ 500 mm - Đường kính phôi lớn nhất trên bàn máy: $\geq \text{Ø}200$ mm - Tải trọng phôi lớn nhất: ≥ 50kg - Kích thước đá mài: $\geq \text{Ø}250 \times 32 \times \text{Ø}120$ mm - Tốc độ (loại dây đai) : 1500 vòng/phút 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy mài dụng cụ cắt	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Đường kính quay trên bàn máy lớn nhất: $\geq \text{Ø}250$ mm - Kích thước bàn máy: $\geq 100 \times 350$ mm - Tốc độ trục bánh mài: ≥ 2000 vòng/phút - Động cơ trục bánh mài : $\geq 1/2$HP 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy mài hai đá đứng	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất: 1.1 Kw - Tốc độ: ≥ 2000 vòng/phút 	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			- Đường kính đá mài: ≥ 150 mm	
-	Máy mài dao phay ngón	Chiếc	- Đường kính mài tối thiểu: $\geq \text{Ø}3$ mm - Góc trước lưỡi dao: $30 \sim 180^\circ$	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
19	Nhóm máy cắt			
-	Máy cắt dây CNC	Chiếc	Hành trình trục X,Y, Z: $\geq 250 \times 200 \times 200$ mm Hành trình trục U x V: $\geq 40 \times 40$ mm Khối lượng phôi tối đa : ≥ 200 kg Kích thước bàn máy: $\geq 250 \times 250$ mm Góc cắt côn : $\geq \pm 15/200^\circ/\text{mm}$	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy bắn lỗ (bắn lỗ cho máy cắt dây)	Chiếc	- Hành trình X, Y, Z: $\geq 250 \times 200 \times 250$ mm - Khối lượng phôi tối đa: ≥ 150 kg - Chiều sâu khoan tối đa: ≥ 150 mm - Công suất tiêu thụ tối đa: $\geq 3,0$ kVA	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
20	Máy ép nhựa	Chiếc	- Lực ép khuôn : ≥ 500 kN - Lực mở: ≥ 70 kN - Trục vít : đường kính ≥ 25 mm - Lực ép lớn nhất: 1000 bar	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
21	Máy gia công xung điện EDM	Chiếc	Kích thước chạy trục X,Y,Z: $\geq 200 \times 200 \times 200$ mm Kích thước bàn máy : $\geq 350 \times 250$ mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			Khối lượng phôi lớn nhất : $\geq 300\text{kg}$ Kích thước phôi lớn nhất : $\geq 500 \times 350 \times 200 \text{ mm}$	
22	Thiết bị Bảo trì điện trong dây chuyền sản xuất	Bộ	Đáp ứng tối thiểu các chức năng chính sau: Đọc và vẽ sơ đồ điện và sơ đồ lắp ráp; Cài đặt thông số của trục chính, trục dẫn tiến, hệ thống và drive servo; Sao lưu dữ liệu 8. Vận hành chức năng cơ bản của trục chính, trục dẫn tiến, hệ thống dao, mô đun bôi trơn và làm mát; Chẩn đoán lỗi và bảo trì máy công cụ NC; Phát hiện độ chính xác hình học của máy công cụ NC.	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
23	Bộ thiết bị Bảo trì thiết bị cơ khí điều khiển số, Tiện CNC	Bộ	Tối thiểu bao gồm bộ điều khiển điện, bộ đào tạo lắp đặt điện, máy tiện CNC sản xuất định hướng nghiêng và thành phần chức năng trượt chéo, và công cụ đo lường.	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
24	Bộ đào tạo máy tiện CNC	Bộ	<p>Đáp ứng tối thiểu các chức năng chính sau: Đọc và vẽ sơ đồ điện và sơ đồ lắp ráp; Cài đặt thông số của trục chính, trục dẫn tiến, hệ thống và drive servo; Sao lưu dữ liệu Vận hành chức năng cơ bản của trục chính, trục dẫn tiến, hệ thống dao, mô đun bôi trơn và làm mát; Chẩn đoán lỗi và bảo trì máy công cụ NC; Phát hiện độ chính xác hình học của máy công cụ NC.</p>	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
25	Bộ thiết bị bảo trì thiết bị cơ khí điều khiển số, Phay CNC	Bộ	<p>Đáp ứng tối thiểu các chức năng chính sau: Đọc và vẽ sơ đồ điện và sơ đồ lắp ráp; Cài đặt thông số của trục chính, trục dẫn tiến, hệ thống và drive servo; Sao lưu dữ liệu Vận hành chức năng cơ bản của trục chính, trục dẫn tiến, hệ thống dao, mô đun bôi trơn và làm mát; Chẩn đoán lỗi và bảo trì máy công cụ NC; Phát hiện độ chính xác hình học của máy công cụ NC.</p>	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
26	Máy mài sửa dao tiện	Chiếc	- Công suất: (0,17 ÷ 2) kW - Tốc độ ≤ 3600 (v/p) - Đường kính đá (100 ÷ 200) mm	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
27	Máy mài sửa dao phay	Chiếc	- Công suất: (0,17 ÷ 2)kW - Tốc độ ≤ 3600 (v/p) - Đường kính đá (100 ÷ 200)mm	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
28	Nhóm Máy nén khí			
-	Máy nén khí	Chiếc		01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
-	Máy Nén Khí Trục Vít Ngâm Dầu	Chiếc	- Lưu lượng khí ≥ 1,0 m ³ /phút - Áp suất làm việc 6~10 Bar - Công suất động cơ: ≥ 5 HP	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
30	Máy Sấy Khí Gas	Chiếc	- Lưu lượng khí: ≥ 2,0 m ³ /min - Áp suất việc tối đa ≥ 8 Bar	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
31	Bộ lọc khí thô	Chiếc		01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
32	Bộ lọc khí tinh	Chiếc	- Lưu lượng khí: ≥ 2.0 m ³ /phút - Áp suất làm việc tối đa : ≥ 10 Bar - Độ dày lưới lọc : ≤ 0.02 micron	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
33	Bình chứa khí nén	Chiếc	- Dung tích : ≥ 500 l - Áp suất thiết kế ≥ 10 Bar - Áp suất làm việc: 6~ 8,5 Bar	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
34	Êtô má kẹp song song	Chiếc	Độ mở ≤ 2170 mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
				sinh, sinh viên
35	Ê tô máy khoan	Chiếc	Độ mở ≤ 2170 mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
36	Ê tô máy phay	Chiếc	Có độ mở ≤ 2170 mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
37	Ê tô máy bào	Chiếc	Có độ mở ≤ 2170 mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
38	Mâm cặp 4 chấu	Chiếc	Phù hợp với thông số kỹ thuật của máy	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
39	Mâm cặp 3 chấu	Chiếc	Đường kính: (300÷1700)mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
40	Mâm cặp hoa	Chiếc	Đường kính mâm cặp (300÷1700)mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
41	Tốc kẹp	Chiếc	Đường kính kẹp (30÷60)mm, đảm bảo độ cứng	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
37	Đầu gá mũi doa tự lựa	Chiếc	- Đầu côn mooc số 3, 4, 17.... - Đường kính doa ≤ 70 mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
38	Các loại ke gá trên mâm cặp hoa	Bộ	Đảm bảo độ cứng, phù hợp với máy	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Ke 60°	Chiếc		
-	Ke 90°	Chiếc		

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
39	Ke gá phôi trên bàn dao	Chiếc	Đảm bảo độ cứng, phù hợp với máy	18 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
40	Luy nét	Bộ	Trang bị công nghệ theo máy	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Luy nét cố định	Chiếc		
-	Luy nét di động	Chiếc		
41	Mũi chống tâm	Bộ	Đủ độ cứng, đúng góc độ, phù hợp với thông số công nghệ của máy	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Mũi tâm cố định	Chiếc		
-	Mũi tâm quay	Chiếc		
-	Mũi tâm đầu tròn	Chiếc		
42	Áo côn	Bộ	Loại côn mooc số 2, 3, 4, 17,...	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
43	Dưỡng gá dao ren	Bộ	Đảm bảo độ chính xác, đúng góc độ	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Dưỡng gá dao ren tam giác	Chiếc		
-	Dưỡng gá dao ren hệ Anh	Chiếc		
-	Dưỡng gá dao ren thang	Chiếc		

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Dưỡng gá dao ren vuông	Chiếc		
44	Đầu phân độ	Bộ	Công nghệ phù hợp với máy phay vạn năng	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Đầu chia độ	Chiếc		
-	Đĩa chia độ	Bộ		
-	Mâm cặp	Chiếc		
-	Tốc kẹp	Chiếc		
-	Đầu chống tâm	Chiếc		
-	Bộ bánh răng, cầu lắp bánh răng thay thế	Bộ		
45	Thước côn	Chiếc	Trang bị công nghệ theo máy	18 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
46	Thước chép hình	Chiếc	Đảm bảo độ cứng vững, biên dạng phù hợp	18 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
47	Mâm quay	Chiếc	Theo tiêu chuẩn, công nghệ phù hợp với máy	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
48	Đầu côn, bầu kẹp gá dao phay ngón	Bộ	Theo tiêu chuẩn, công nghệ phù hợp với máy	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
49	Bộ trục gá dao phay đĩa, dao phay trụ	Bộ	Theo tiêu chuẩn, công nghệ phù hợp với máy	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
50	Bầu cặp mũi khoan	Chiếc	Kẹp được mũi khoan có đường kính ³ (1-16)mm	18 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
51	Vấu kẹp	Bộ	Theo tiêu chuẩn, kích thước phù hợp với máy, đảm bảo độ cứng	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Vấu kẹp	Chiếc		
-	Bu lông, đai ốc kẹp	Bộ		
-	Con đội	Chiếc		
52	Giá cân bằng tĩnh đá mài	Chiếc	Đảm bảo độ chính xác	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
53	Đồ gá kiểm tra sai số hình dáng hình học và vị trí tương quan	Bộ	Độ chính xác cấp ³ 6	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
54	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ		03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Cưa tay	Chiếc	Kích thước (200÷300) mm	
-	Đục bằng	Chiếc	Chiều dài (1170÷200) mm	
-	Đục nhọn	Chiếc	Chiều dài (1170÷200) mm	
-	Dũa bán nguyệt	Chiếc	Loại thông dụng trên thị trường	
-	Dũa chữ nhật	Chiếc		

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Dũa tam giác	Chiếc		
55	Dao phay	Bộ	Mũi dao hợp kim cứng, thép gió; thân dao đảm bảo độ cứng	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Dao phay mặt đầu	Chiếc		
-	Dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim	Chiếc		
-	Dao phay đĩa 3 mặt cắt thép gió	Chiếc		
56	Dao xọc	Chiếc	Mũi dao hợp kim cứng, thép gió; thân dao đảm bảo độ cứng	18 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
57	Dao chuốt	Chiếc	Mũi dao hợp kim cứng, thép gió; thân dao đảm bảo độ cứng	18 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
58	Dao tiện	Bộ	Mũi dao hợp kim cứng, thép gió; thân dao đảm bảo độ cứng	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
59	Dao gia công răng	Bộ	Mũi dao hợp kim cứng, thép gió; thân dao đảm bảo độ cứng, mô đun $M \leq 10$	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Dao phay đĩa mô-đun	Bộ		
-	Dao phay ngón mô đun	Bộ		

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Dao phay lăn răng	Bộ		
-	Dao xọc răng	Bộ		
-	Dao phay trục vít	Chiếc		
60	Đá mài thanh	Chiếc	Đảm bảo độ cứng, độ sắc, độ mịn	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
61	Dao lăn ép, dao lăn khía nhám	Bộ	Đảm bảo độ cứng, dao lăn tăng độ nhẵn bề mặt, dao lăn nhám 1 lớp, 2 lớp	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Dao lăn ép bề mặt	Chiếc		
-	Dao lăn nhám 1 lớp	Chiếc		
-	Dao lăn nhám 2 lớp	Chiếc		
62	Dụng cụ gá dao lăn ép	Bộ	Đảm bảo độ cứng, kích thước phù hợp với máy, dao lăn ép	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
63	Dụng cụ đo cơ khí	Bộ		03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Thước cặp cơ	Bộ	- Phạm vi đo: ≤ 300 mm - Độ chính xác: $\leq 0,1$ mm	
-	Thước cặp hiển thị số	Chiếc	- Phạm vi đo: (0 - 300)mm - Độ chính xác: 0,01 mm	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	Góc đo lớn nhất 360°	
-	Thước lá	Chiếc	Phạm vi đo:(0 , 1700)mm	
-	Thước đo chiều sâu	Chiếc	- Phạm vi đo:(0 , 1170)mm - Độ chính xác ± 0,017 mm	
-	Thước đo cao	Chiếc	- Phạm vi đo:(0 , 4170)mm - Độ chính xác ± 0,017 mm	
-	Panme đo ren	Chiếc	Phạm vi đo:(0 ÷ 1170)mm	
-	Panme đo răng	Bộ	- Phạm vi đo: (0 , 217)mm, (217,170)mm; - Độ chính xác: ± 0,01mm	
-	Panme đo ngoài	Bộ	- Phạm vi đo:(0 , 217)mm,(217, 170)mm, (170 , 717)mm	
-	Pan me đo trong	Bộ	- Độ chính xác: ± 0,01mm	
-	Com pa đo ngoài	Chiếc	Độ mở (0÷100) mm	
-	Com pa đo trong	Chiếc	Độ mở ≤ 70mm	
-	Com pa vanh	Chiếc	Độ mở (0÷100) mm	
-	Ca líp trực	Bộ	Phạm vi kiểm tra ≤ 70 mm	
-	Ca líp lỗ	Bộ	Phạm vi kiểm tra ≤ 70 mm	
-	Ca líp côn	Bộ	Đủ bộ, đảm bảo đo được theo tiêu chuẩn cấp 2	
-	Ca líp ren	Bộ		
-	Dưỡng kiểm tra ren	Bộ	Loại thông dụng trên thị trường	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Êke	Bộ	Loại: 30o, 417o , 60o, 90o , 120° ...	
-	Đồng hồ so đo ngoài	Bộ	- Khoảng so (0, 10)mm - Độ chính xác: ± 0,01 mm	
-	Đồng hồ so đo lỗ	Bộ	- Phạm vi đo: (30,80)mm - Độ chính xác: ± 0,01 mm	
-	Mẫu so độ nhám	Bộ	Theo Tiêu chuẩn Việt Nam	
-	Căn mẫu	Bộ	Độ chính xác cấp 2	
64	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Am pe kìm	Chiếc		
-	Đồng hồ vạn năng	Chiếc		
65	Mô hình cắt bỏ chi tiết 3D	Bộ	Các mặt cắt được sơn màu phân biệt	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
66	Mô hình các khối hình học cơ bản	Bộ	Các mặt cắt được sơn màu phân biệt	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Khối trụ	Chiếc		
-	Khối hộp	Chiếc		
-	Khối nón	Chiếc		

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Khôi nón cụt	Chiếc		
-	Khôi cầu	Chiếc		
-	Khôi lăng trụ tam giác	Chiếc		
67	Mô hình mối ghép ren - then - then hoa	Bộ	Các mặt cắt được sơn màu phân biệt	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Mối ghép ren	Bộ		
-	Mối ghép then	Bộ		
-	Mối ghép then hoa	Bộ		
68	Mô hình các trục, ổ trục và khớp nối	Bộ	Thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Trục	Chiếc		
-	Ổ trượt	Chiếc		
-	Ổ lăn	Chiếc		
-	Khớp nối	Bộ		
69	Mô hình bộ điều chỉnh tốc độ	Bộ	Loại điều chỉnh có cấp và điều chỉnh vô cấp	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
70	Mô hình mạch mở máy động cơ không đồng bộ	Bộ	Công suất: (1 ÷ 3)kW	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
71	Đồ gá	Bộ	Đủ chủng loại trên các máy, theo tiêu chuẩn Việt Nam	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Đồ gá trên máy tiện	Bộ		
-	Đồ gá trên máy phay	Bộ		
-	Đồ gá trên máy bào	Bộ		
-	Đồ gá trên máy doa	Bộ		
-	Đồ gá kiểm tra	Bộ		
72	Mô hình dao phay	Bộ	Sơn màu thể hiện các bộ phận dao và góc độ dao	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
73	Bàn, ghế vẽ kỹ thuật	Bộ	Điều chỉnh được chiều cao; góc nghiêng của mặt bàn	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
74	Dụng cụ vẽ	Bộ	Loại thông dụng trên thị trường	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Thước thẳng	Chiếc		
-	Thước cong	Chiếc		
-	Com pa	Chiếc		
-	Eke	Chiếc		
75	Khí cụ điện	Bộ	- Loại 1 pha hoặc 3 pha	03 bộ/phòng thực hành/18 học

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			- Dòng định mức $\leq 30A$	sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Áp tô mát	Chiếc		
-	Cầu dao	Chiếc		
-	Cầu chì	Chiếc		
-	Cảm biến	Chiếc		
-	Nút ấn	Chiếc		
-	Công tắc xoay	Chiếc		
76	Lò nhiệt luyện điện trở	Chiếc	- Công suất ≤ 7 kW - Dung tích $\leq 0,17$ m ³	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
77	Lò rèn	Chiếc	Công suất động cơ $\leq 2,2$ kW	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
78	Bàn nguội	Chiếc	Được lắp ê tô, lưới chắn phoi; đảm bảo cho 18 vị trí làm việc	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
79	Kéo cắt	Chiếc	Cắt được chiều dày ≤ 6 mm	18 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
80	Mũi ta rô, bàn ren	Bộ	Đường kính ren $\leq M16$	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
81	Mũi khoan, khoét, doa	Bộ	Đường kính (4 -20)mm	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
82	Búa mềm	Chiếc	Trọng lượng (0,3 ÷ 0,17)kg	18 chiếc/phòng thực hành/18 học

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
				sinh, sinh viên
83	Búa nguội	Chiếc	Trọng lượng $\leq 1\text{kg}$	18 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
84	Dưỡng định hình	Bộ	Đảm bảo độ chính xác	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
85	Bàn mấp	Chiếc	Kích thước $\leq (400 \times 700)$ mm	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
86	Bàn từ	Chiếc	Kích thước phù hợp với hành trình của máy	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
87	Dao sửa đá	Chiếc	Mũi dao kim cương, thân dao đảm bảo độ cứng	03 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
88	Bộ khử từ	Bộ	Độ khử từ đủ lớn để khử từ các chi tiết sau khi mài	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
89	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	Đảm bảo độ cứng để tạo dấu trên bề mặt chi tiết	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Mũi vạch	Chiếc		
-	Đài vạch	Chiếc		
-	Mũi chấm dấu	Chiếc		
90	Bộ dụng cụ sửa chữa cơ khí cầm tay	Bộ		06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm:			

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Bộ clê (6,36)	Bộ		
-	Bộ clê lục giác (3,16)	Bộ		
-	Tuốc nơ vít đóng 4 chấu	Chiếc		
-	Tuốc nơ vít đóng dẹt	Chiếc		
-	Kim bằng	Chiếc		
-	Kim tháo phanh trong	Chiếc		
-	Kim tháo phanh ngoài	Chiếc		
91	Bộ dụng cụ sửa chữa điện cầm tay	Bộ		06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Kim cắt dây	Chiếc		
-	Kim bằng	Chiếc		
-	Găng tay cách điện	Chiếc		
-	Kim bấm đầu cốt	Chiếc		
-	Kim tuốt dây	Chiếc		
-	Mỏ hàn thiếc	Chiếc		
-	Tuốc nơ vít 4 chấu	Chiếc		
-	Tuốc nơ vít dẹt	Chiếc		
92	Hệ Đào tạo kỹ thuật đo lường và Chuẩn đoán máy	Bộ		06 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
	Mỗi hệ bao gồm:			
-	Khối thiết bị và các bộ thực hành	Bộ	- Khối cơ sở cho đo lường, điều khiển và thiết bị thí nghiệm - Khối thực hành chuẩn đoán hư hỏng vòng bi, lệch khớp, mất cân bằng trục quay, cánh quạt...	
-	Phần mềm đào tạo và hệ thống thu thập dữ liệu	Bộ	+ Đo và thu thập xử lý dữ liệu + Đo lường động học và phân tích rung động.	
-	Phần mềm thu thập - xử lý tín hiệu và cân bằng động	Bộ	+ Mô hình hóa các mô hình bài học + Hiển thị các tín hiệu đo dạng waveform với tất cả các tín hiệu và FFT (đối với tín hiệu rung động) + Chức năng xử lý tín hiệu: Envelope, filter, trimmer + Chức năng đưa ra cảnh báo các giá trị đo lường theo ISO hoặc theo giá trị được cài đặt	
-	Bộ đo lường xử lý tín hiệu chất lượng cao - GI InduDAQ&C	Bộ	Module điều khiển và giao diện PC Module đo lường và thu thập dữ liệu cho tín hiệu IEPE, điện áp và dòng điện; tín hiệu nhiệt độ; tín hiệu xung, tần số, tốc độ Module đo lường và thu thập dữ liệu cho tín	

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			hiệu cầu điện trở, cảm biến vị trí & dịch chuyển	
-	Gói sensors / cảm biến	Gói	+ Cảm biến gia tốc 1 phương; đo tốc độ vòng quay; đo dịch chuyển; + Cảm biến lực; cảm biến âm thanh.	
93	Nhóm phần mềm thiết kế	Licence		18 Licence /phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
-	Phần mềm thiết kế 3D - phiên bản dùng cho đào tạo	Licence	Bản quyền đầy đủ các tính năng của nhà sản xuất	
-	Phần mềm lập trình CAM + Post (Turn, Mill, Multi axis)	Licence	Bản quyền đầy đủ các tính năng của nhà sản xuất	
-	Phần mềm lập trình CAD/CAM Education + Post (Turn, Mill, Multi axis)	Licence	Bản quyền đầy đủ các tính năng của nhà sản xuất	
-	Hệ thống phần mềm mô phỏng gia công CNC	Licence	Bản quyền đầy đủ các tính năng của nhà sản xuất	
94	Máy tính trạm và màn hình chuyên xử lý đồ họa	Bộ	Core i7 trở lên Ram 16GB trở lên Card đồ họa 2G trở lên	18 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
95	Máy quét 3D và Phần mềm hỗ trợ thiết kế ngược	Bộ	Máy quét 3D - Máy quét linh hoạt, cầm tay, tự động ghép dữ liệu quét - Có chức năng xử lý đa nhiệm - Loại có màu	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			- Phần mềm thiết kế ngược cho phép chuyển đổi định dạng tập tin bao gồm: SolidWorks, Creo, NX, Inventor, AutoCAD, CATIA và những phần mềm khác.	
96	Máy in 3D	Chiếc	- 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
97	Máy scan 3D	Chiếc	- 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)	01 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			- Phần mềm bản quyền đồng bộ	
98	Máy hàn TIG/MMA	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Nguồn điện: 3 pha 400±20% V, 50/60 Hz - Công suất: ≥ 5kVA - Dải dòng hàn: ≥ 5 - 200 A 	06 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
99	Máy hàn MIG/MAG xung sử dụng công nghệ Inverter	Chiếc	<ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu hàn có thể hàn: Nhôm; Inox, thép thường, thép mạ kẽm. - Nguồn điện: 3 pha 400V±15%, 50/60Hz. - Công suất hàn MIG/MAG: ≥ 5kVA. 	06 chiếc/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên
100	Cánh tay robot Hàn	Bộ	<p>Tay máy:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Số trục chuyển động: ≥ 5 + Tầm vươn tối đa : ≥ 700 mm + Sai số lặp lại : ≤ 0.10 mm <p>Nguồn hàn:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Dòng hàn: 30 - 200 A + Điện áp hàn: 12 - 36 VDC 	03 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			+ Vật liệu hàn: thép thường, thép không gỉ + Công suất định mức: $\geq 5\text{KVA}$	

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ

(Xem tiếp Công báo số 182 + 183)

**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	<p>Trạm cấp phôi/ băng tải phân chia phôi được chứa trong ụ chứa. Một xylanh tác động kép đẩy từng phôi ra ngoài.</p> <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>	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
2.	Trạm MPS Lắp ráp.	Bộ	<ul style="list-style-type: none"> + 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 để 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 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 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	Hệ thống này nhằm đào tạo về quản lý năng lượng và điều khiển ngôi nhà thông minh theo công nghệ IoT - 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	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. 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, ...)	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 gắp 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	+ Gá 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 lắp 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 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 ≥ 3 HP, 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 ≥ 5 HP, 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 ≥ 3HP. Điện áp 3 pha 380v- Năng suất: (10÷20) cây/m²/3 giờ- Trọng lượng: ≤ 20 kg/cây	01 bộ/phòng thực hành/18 học sinh, sinh viên.
----	--	----	---	---

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ