

**TIÊU CHUẨN, ĐỊNH MỨC SỬ DỤNG TRANG THIẾT BỊ ĐÀO TẠO
CHUYÊN DÙNG LĨNH VỰC GIÁO DỤC NGHỀ NGHIỆP
NGHỀ: CẮT GỌT KIM LOẠI**

(Kèm theo Quyết định số /2020/QĐ-UBND ngày tháng 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: $(2 \div 17)\mu\text{m}$	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
2	Máy đo độ nhám	Chiếc	Phạm vi đo: Ra: $(0,017 \div 10)\mu\text{m}$, Rz: $(1 \div 170)\mu\text{m}$	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
3	Máy đo 3 chiều	Chiếc	Đầu đo hành trình (X, Y, Z) $\geq (400 \times 350 \times 350)\text{mm}$	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
4	Máy đo độ cứng cầm tay	Chiếc	Lực ≥ 2000 kN	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
5	Máy khoan đứng	Chiếc	- Khả năng khoan tối đa: $\geq \varnothing 16$ mm - Công suất: ≥ 0.5 Kw - Đường kính trụ máy: ≥ 60 mm	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
6	Nhóm Máy tiện			
-	Máy tiện vạn năng	Chiếc	- Đường kính quay trên băng máy: $\geq \varnothing 300$mm - Tốc độ trục chính: 70 - 2000 rpm - Khoảng cách tâm: ≥ 500mm - Công suất động cơ: $\geq 1,5$ kW (2HP)	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
-	Máy tiện vạn năng hiển thị số	Chiếc	- Khoảng cách giữa 2 tâm: ≥ 500 mm - Đường kính quay trên băng máy: $\geq \varnothing 300$mm - Công suất động cơ chính: $\geq 1,5$ kW - Tốc độ trục chính: 0 ~ 2000 vòng/phút	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			- Hành trình X/Z: $\geq 130/450$ mm	sung máy tiếp theo.
-	Máy Tiện CNC 3 trục	Chiếc	Đường kính quay trên băng máy: $\geq \varnothing 200$ mm Đường kính quay trên băng dao: $\geq \varnothing 60$ mm Hành trình trục X: ≥ 80 mm Hành trình trục Z: ≥ 250 mm Dải tốc độ: $\geq 60 \sim 3000$ rpm Độ phân dải trục C: $\leq 0,01^\circ$ Công suất động cơ trục chính: ≥ 3 kW	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
-	Trung tâm gia công tiện CNC 4 trục (X/Y/Z/C)	Chiếc	- Đường kính vật quay lớn nhất trên băng máy: $\geq \varnothing 300$ mm - Đường kính vật quay trên bàn dao ngang: $\geq \varnothing 150$ mm - Khoảng cách giữa trục chính và trục sau: ≥ 400 mm - Hành trình trục X: ≥ 100 mm - Hành trình trục Z: ≥ 300 mm - Hành trình trục Y: $+15/-15$ mm - Độ phân dải trục C: $\leq 0,01^\circ$ - Tốc độ trục chính: 0-3000 vòng/phút - Công suất trục chính: ≥ 3 kW	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
-	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: ≥ 100 mm - Chiều dài gia công: ≥ 300 mm - Hành trình X/Z/Z2: 100/300/300	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			mm - Tốc độ quay trục: ≥ 3000 rpm - Độ phản dải trục C: $\leq 0,01^\circ$ - Tốc độ dao quay: ≥ 3000 rpm	không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
-	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: $\pm 100^\circ$ - Dải hành trình đầu phay Powermill tối thiểu: 200 (+100 / -100 mm)	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
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: $\geq 4Kw$	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
	Mỗi hệ thống bao gồm:			
-	Mâm dao	Chiếc	- Tốc độ trục chính: 0 - 3500 vg/phút	
-	Trung tâm phay CNC	Chiếc	- Tốc độ trục đối kháng: 0 - 3500 rpm	
-	Băng tải phoi	Chiếc	- Tốc độ dao quay: 0 - 5000 vg/phút	
-	Hệ thống làm mát tích hợp trong băng tải phoi	Chiếc	- Công suất động cơ đầu phay: 20 ~ 30 kw	
-	Điều hòa nhiệt độ cho tủ điện	Chiếc	- Dải tốc độ quay đầu trục phay: 0 –	

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	10.000 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)	
-	Hệ thống thủy lực	Hệ thống		
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: $\geq \varnothing 300$ 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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/06 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
	Mỗi trung tâm bao gồm:			
-	Máy gia công CNC Công nghệ cao nhiều trục	Chiếc		
-	Điều hòa tử điện	Bộ		
-	Hệ thống thủy lực	Bộ		
-	Băng tải phoi	Bộ		
-	Gói Phụ kiện cho máy	Bộ		
9	Nhóm Máy phay			
-	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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			Hành trình trục Z: ≥ 300 mm	
-	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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
-	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: 60 - 1800 vg/phút - Công suất động cơ: $\geq 1,2$ kW	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/03 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
-	Máy phay CNC 3 trục	Chiếc	- 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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/03 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
-	Máy phay CNC 4 trục	Chiếc	- 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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Máy phay CNC 5 trục (3+2 trục)	Chiếc	- 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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
-	Máy phay CNC 5 trục đồng thời	Chiếc	- 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: $n \times 360$ 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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
10	Nhóm Máy mài			
-	Máy mài phẳng	Chiếc	- 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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			- Kích thước đá mài: $\geq 180 \times 12 \times 30$ mm - Công suất động cơ: 0,75 HP	sung máy tiếp theo.
-	Máy mài vô tâm	Chiếc	Bánh mài chủ động - Dải đường kính mài tối thiểu : $\varnothing 1 \sim 10$ mm - Kích thước đá mài (O.D. x W x I.D.): $\varnothing 250 \times 150 \times \varnothing 120$ mm - 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.): $\varnothing 200 \times 150 \times \varnothing 90$ mm - Tốc độ đá mài: 10~250 r.p.m. (thay đổi)	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
-	Máy mài tròn trong, ngoài	Chiếc	- Khoảng cách chống tâm: ≥ 500 mm - Đường kính phôi lớn nhất trên bàn máy: $\geq \varnothing 200$ mm - Tải trọng phôi lớn nhất: ≥ 50kg - Kích thước đá mài: $\geq \varnothing 250 \times 32 \times \varnothing 120$ mm - Tốc độ (loại dây đai): 1500 vòng/phút	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
-	Máy mài dụng cụ cắt	Chiếc	- Đường kính quay trên bàn máy lớn nhất: $\geq \varnothing 250$ 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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
-	Máy mài hai đá đứng	Chiếc	- Công suất: 1.1 Kw - Tốc độ: ≥ 2000 vòng/phút - Đường kính đá mài: ≥ 150 mm	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
-	Máy mài dao phay ngón	Chiếc	- Đường kính mài tối thiểu: $\geq \varnothing 3$ mm - Góc trước lưỡi dao: $30 \sim 180^\circ$	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
-	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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
13	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;	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
14	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, v.v.	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
15	Bộ đào tạo máy tiện CNC	Bộ	Đáp ứng tối thiểu các chức năng chính sau:	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều).

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
			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;	- Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
16	Bộ thiết bị bảo trì thiết bị cơ khí điều khiển số, Phay CNC	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 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;	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
17	Máy mài sửa dao phay	Chiếc	- Công suất: $(0,17 \div 2)kW$ - Tốc độ ≤ 3600 (v/p) - Đường kính đá $(100 \div 200)mm$	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
18	Nhóm Máy nén khí			
-	Máy nén khí	Chiếc		- Nhu cầu sử dụng 01 máy/06 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/06 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
-	Máy Nén Khí Trục Vít Ngâm Dầu	Chiếc	- Lưu lượng khí $\geq 1,0$ m³/phút - Áp suất làm việc 6~10 Bar - Công suất động cơ: ≥ 5 HP	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/06 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/06 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
19	Máy Sấy Khí Gas	Chiếc	- Lưu lượng khí: $\geq 2,0$ m³/min - Áp suất việc tối đa ≥ 8 Bar	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/06 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/06 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
20	Bộ lọc khí thô	Chiếc	- Lưu lượng khí ≥ 2 m³/phút - Áp suất làm việc tối đa: ≥ 10Bar - Độ dày lưới lọc: ≤ 1 micron	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/06 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/06 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
21	Bộ lọc khí tinh	Chiếc	- Lưu lượng khí: ≥ 2.0 m³/phút - Áp suất làm việc tối đa: ≥ 10 Bar - Độ dày lưới lọc: ≤ 0.02 micron	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/06 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/06 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
22	Bình chứa khí nén	Chiếc	- Dung tích: ≥ 500 l - Áp suất thiết kế ≥ 10 Bar - Áp suất làm việc: 6~ 8,5 Bar	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/06 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/06 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
23	Ê tô máy phay	Chiếc	Có độ mở ≤ 2170 mm	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
24	Mâm cặp 4 chấu	Chiếc	Phù hợp với thông số kỹ thuật của máy	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
25	Mâm cặp 3 chấu	Chiếc	Đường kính: (300÷1700)mm	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
26	Mâm cặp hoa	Chiếc	Đường kính mâm cặp (300÷1700)mm	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
27	Tốc kẹp	Chiếc	Đường kính kẹp (30÷60)mm, đảm bảo độ cứng	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
28	Đầu gá mũi doa tự lựa	Chiếc	- Đuôi côn mooc số 3, 4, 17.... - Đường kính doa ≤ 70 mm	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.

29	Các loại ke gá trên mâm cặp hoa	Bộ		
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Ke 60°	Chiếc	Đảm bảo độ cứng, phù hợp với máy	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/01 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/01 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
-	Ke 90°	Chiếc		- Nhu cầu sử dụng 01 máy/01 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/01 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
30	Ke gá phôi trên bàn dao	Chiếc	Đảm bảo độ cứng, phù hợp với máy	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/01 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/01 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
31	Luy nét	Bộ	Trang bị công nghệ theo máy	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường

TT	Chủng loại	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản	Số lượng
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Luy nét cố định	Chiếc		không cần đổi được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
-	Luy nét di động	Chiếc		
32	Mũi chống tâm	Bộ		
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Mũi tâm cố định	Chiếc		
-	Mũi tâm quay	Chiếc		
-	Mũi tâm đầu tròn	Chiếc	Đủ độ cứng, đúng góc độ, phù hợp với thông số công nghệ của máy	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cần đổi được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
33	Áo côn	Bộ	Loại côn mooc số 2, 3, 4, 17,...	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cần đổi được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
34	Dưỡng gá dao ren	Bộ		
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Dưỡng gá dao ren tam giác	Chiếc		
-	Dưỡng gá dao ren hệ Anh	Chiếc		
-	Dưỡng gá dao ren thang	Chiếc	Đảm bảo độ chính xác, đúng góc độ	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cần đổi được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.

35	Đầu phân độ	Bộ	Công nghệ phù hợp với máy phay vạn năng	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
	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		
36	Thước côn	Chiếc	Trang bị công nghệ theo máy	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/01 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/01 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
37	Mâm quay	Chiếc	Theo tiêu chuẩn, công nghệ phù hợp với máy	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
38	Vấu kẹp	Bộ	Theo tiêu chuẩn, kích thước phù hợp với máy, đảm bảo độ cứng	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Vấu kẹp	Chiếc		
-	Bu lông, đai ốc kẹp	Bộ		
-	Con đội	Chiếc		

39	Giá cân bằng tĩnh đá mài	Chiếc	Đảm bảo độ chính xác	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
40	Đồ gá kiểm tra sai số hình dáng hình học và vị trí tương quan		Độ chính xác cấp 3 6	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
41	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ		- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
	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		
-	Dũa chữ nhật	Chiếc		
-	Dũa tam giác	Chiếc		

42	Dao gia công răng	Bộ	Mũi dao hợp kim cứng, thép gió; thân dao đảm bảo độ cứng, mô đun $M \leq 10$	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Dao phay đĩa mô-đun	Chiếc		
-	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		- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
	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°	
-	Thước lá	Chiếc	Phạm vi đo:(0 , 1700)mm	

-	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 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	
-	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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
	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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Mối ghép ren	Bộ		
-	Mối ghép then	Bộ		
-	Mối ghép then hoa	Bộ		

46	Mô hình các trục, ổ trục và khớp nối	Bộ		- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo."
	Mỗi bộ bao gồm			
-	Trục	Chiếc	Thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt	
-	Ổ trượt	Chiếc		
-	Ổ lăn	Chiếc		
-	Khớp nối	Bộ		
47	Đồ gá	Bộ	Đủ chủng loại trên các máy, theo tiêu chuẩn Việt Nam	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
	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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/03 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/03 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Mũi vạch	Chiếc		
-	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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/07 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/07 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
	Mỗi bộ bao gồm:			
-	Bộ clê (6,36)	Bộ		
-	Bộ clê lục giác (3,16)	Bộ		
-	Tuốc nơ vít đóng 4 châu	Chiếc		
-	Tuốc nơ vít đóng dẹt	Chiếc		
-	Kìm bằng	Chiếc		
-	Kìm tháo phanh trong	Chiếc		
-	Kìm tháo phanh ngoài	Chiếc		
50	Hệ Đào tạo Kỹ thuật Đo lường và Chuẩn đoán máy	Bộ		
	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...	- Nhu cầu sử dụng 01 Thiết bị/06 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/06 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ
-	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	sung máy tiếp theo.
-	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			- Nhu cầu sử dụng 01license/01 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 licesce/01 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
-	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	
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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/01 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/01 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
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.	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.

54	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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
55	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: an toàn cho mắt người - Phần mềm bản quyền đồng bộ	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.
56	Máy bào	Chiếc	- 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	- Nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều). - Lưu lượng học sinh sử dụng máy vượt nhu cầu sử dụng 01 máy/04 học sinh, sinh viên/ngày/02 ca (sáng, chiều) mà trường không cân đối được lịch học sẽ được bổ sung máy tiếp theo.

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH