VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

Thông tư số 27/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25 tháng 12 năm 2019 ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng cho một số nghề thuộc nhóm nghề công nghệ, kỹ thuật

(Tiếp theo Công báo số 499 + 500)

Phụ lục 1b
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGHỀ HÀN

(Ban hành kèm theo Thông tư số 27/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25/12/2019 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

3.8. Phòng thực hành Hàn khí

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Thiết bị hàn khí	Bộ	5	Dùng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động và hướng dẫn thực hành hàn kim loại	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Axetylen	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Đồng hồ ô xy	*Chiếc*	*1*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
	Máy lửa chuyên dùng	*Chiếc*			
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*1*		
	Dây dẫn khí đôi	*m*	*15*		*- Chịu áp lực ≥ 10At* *- Ba lớp*
	Bình khí Axetylen	*Bình*	*1*		*- Dung tích: ≥ 40 lít* *- Trọng lượng khí nạp đầy: ≥ 7,0kg khí*
	Chai ô xy	*Chai*	*1*		*- Dung tích: ≥ 40 lít* *- Áp suất: ≥ 150 Bar*
4	Máy cắt đột dập liên hợp	Bộ	1	Dùng để cắt phôi hàn	*Cắt được vật liệu dạng tấm ≤ 13mm, thép vuông ≤ 36 x 36, thép V 100 x 100 x 10, thép tròn Ø40,* *Đột lỗ Ø 25 x 13*
5	Máy cắt lưỡi đá	Chiếc	2	Dùng thực hành cắt ống thép	*Đường kính đá 350 mm*
6	Máy mài cầm tay	Chiếc	5	Sử dụng mài, chỉnh sửa phôi hàn	*Đường kính đá:* *≤ 125 mm*
7	Ca bin hàn	Bộ	5	Sử dụng trong quá trình thực hành hàn	*Kích thước tối thiểu: (2 x 2 x 2)m*
8	Hệ thống hút khói hàn	Bộ	1		*- Ống hút đến từng ca bin* *- Lưu lượng khí hút ≥ 0,3m^3/s*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
9	Đèn khò	Chiếc	5	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành hàn	Loại thông dụng trên thị trường
10	Mỏ hàn điện trở	Chiếc	5	Dùng để hướng dẫn thực hành hàn thiếc	Công suất: ≥ 100W
11	Máy mài cầm tay	Bộ	5	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành mài kim loại	Đường kính đá mài (100 ÷ 125)mm
12	Dụng cụ đo cơ khí	Bộ	5	Dùng để thực hành thao tác đo	*Theo tiêu chuẩn Việt Nam*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước lá	*Chiếc*	*1*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 1000)mm*
	Ke góc	*Chiếc*	*1*		*Loại 200 ÷ 300 mm*
	Thước dây	*Chiếc*	*1*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 5000)mm*
	Thước cặp	*Chiếc*	*1*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 300)mm - Độ chia: 0,05 mm*
13	Dụng cụ cầm tay nghề hàn	Bộ	10	Sử dụng để thực hành hàn	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đục bằng	*Chiếc*	*1*		
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*1*		
	Kìm kẹp phôi	*Chiếc*	*1*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
14	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	5	Dùng để thực hành thao tác vạch, chấm dấu	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũi vạch	*Chiếc*	*1*		
	Chấm dấu	*Chiếc*	*1*		
	Com pa vanh	*Chiếc*	*1*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm*
15	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	1	Dùng để thực hành tháo lắp	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tô vít 2 cạnh	*Bộ*	*1*		
	Tô vít 4 cạnh	*Bộ*	*1*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*1*		*Độ mở ≤ 350mm*
	Cờ lê	*Bộ*	*1*		*Từ (6 ÷ 32) mm*
16	Kính lúp	Chiếc	*5*	Dùng để kiểm tra ngoại dạng mối hàn	*Có độ phóng đại (10 ÷ 20) lần*
17	Thước kiểm tra mối hàn đa năng	Chiếc	*5*	Dùng để tra kích thước mối hàn	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
18	Bàn hàn đa năng	Chiếc	5	Sử dụng gá, hàn đính phôi lên vị trí hàn	*- Gá phôi tấm ở các vị trí: 1F, 1G, 2F, 2G, 3F, 3G, 4F, 4G* *- Gá phôi ống ở các vị trí: 1G, 2G, 5G, 6G*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
19	Búa nguội	Chiếc	5	Dùng để uốn, nắn kim loại	*Loại có trọng lượng: (300 ÷ 500)g*
20	Ê tô	Bộ	2	Dùng để gá kẹp phôi hàn	Loại thông dụng trên thị trường
21	Đe	Chiếc	2	Sử dụng để thực hành nắn kim loại	Loại có trọng lượng: ≤ 100kg
22	Giá để bài tập	Chiếc	1	Dùng để đặt bài tập	*- Kích thước: 2500 x 1500 x 50* *- Ba tầng*
23	Dao cắt ống đồng	Chiếc	5	Dùng thực hành cắt ống đồng	*Loại cắt được đường kính ống đến 34 mm*
24	Kéo cầm tay	Chiếc	5		*Cắt được phôi có chiều dày* ≤ 1,5 mm

3.9. Phòng thực hành Hàn công nghệ cao

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	*Cấu hình phổ thông tại thời điểm mua sắm*
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		*Cường độ sáng ≥ 2500 ANSIlumens. Kích thước phông chiếu ≥ (1800 x 1800)mm*
3	Máy hàn MAG	Bộ	5	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
	Máy hàn	*Chiếc*	*1*		*- Phạm vi dòng hàn: (50 ÷ 450)A* *- Đường kính dây hàn: (0,6 ÷ 1,2)mm*
	Cáp hàn	*m*	*10*		*Đường kính: 1 x 35*
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện hàn: ≥ 250A*
	Kẹp mát	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện hàn: ≥ 250A*
	Đồng hồ giảm áp	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Chai khí hoạt tính	*Chai*	*1*		*- Áp suất: ≤ 150 Bar* *- Dung tích: ≤ 40 lít*
4	Máy hàn MIG	Bộ	5	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy hàn	*Chiếc*	*1*		*- Phạm vi dòng hàn: (50 ÷ 450)A* *- Đường kính dây hàn: (0,6 ÷ 1,2)mm*
	Cáp hàn	*m*	*10*		*Đường kính: 1 x 35*
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện hàn: ≥ 250A*
	Kẹp mát	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện hàn: ≥ 250A*
	Đồng hồ giảm áp	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Chai khí trơ	*Chai*	*1*		*- Áp suất: ≤ 150 Bar* *- Dung tích: ≤ 40 lít*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
5	Máy hàn FCAW	Bộ	5	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy hàn	*Chiếc*	*1*		*- Phạm vi dòng hàn: (50 ÷ 450)A* *- Đường kính dây hàn: (0,6 ÷ 1,2)mm*
	Cáp hàn	*m*	*10*		*Đường kính: 1 x 35*
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện hàn: ≥ 250A*
	Kẹp mát	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện hàn: ≥ 250A*
6	Máy hàn TIG	Bộ	5	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy hàn	*Chiếc*	*1*		*- Phạm vi dòng hàn: (50 ÷ 450)A* *- Dòng điện hàn DC/AC*
	Cáp hàn	*m*	*10*		*Đường kính: 1 x 35*
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện hàn: ≥ 250A*
	Kẹp mát	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện hàn: ≥ 250A*
	Chai khí trơ	*Chai*	*1*		*- Áp suất: ≤ 150 Bar* *- Dung tích: ≤ 40 lít*
7	Máy hàn điện tử	Bộ	1	Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và hướng dẫn thực hành hàn	Điện áp gia tốc: (15 - 20) kV

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
8	Thiết bị hàn điện xỉ	Bộ	1	Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và hướng dẫn thực hành hàn	Dòng hàn ≥ 630 A
9	Thiết bị hàn ma sát	Bộ	1	Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và hướng dẫn thực hành hàn	- Lực ép: ≤ 800kg - Tốc độ quay trục chính ≤ 2600v/p - Đường kính vật liệu hàn: ≤ 18mm
10	Thiết bị hàn plasma	Bộ	1	Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và hướng dẫn thực hành hàn	Độ dày tấm thép hàn: ≥ 0,3mm
11	Máy hàn laser	Bộ	1	Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và hướng dẫn thực hành hàn	- Công suất tia laser: (200 ÷ 400)W - Công suất máy: ≤ 14kw
12	Máy hàn điểm	Bộ	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và hướng dẫn thực hành	- Công suất ≥ 15kVA - Lực ép điện cực ≥ 220 daN
13	Máy hàn điểm cầm tay	Bộ	3		Công suất ≤ 25kVA
14	Máy hàn tiếp xúc đường	Bộ	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và hướng dẫn thực hành hàn tiếp xúc	- Đường kính vật hàn ≤ 800mm - Chiều dày vật hàn: (0,5 , 2) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
15	Thiết bị hàn siêu âm	Bộ	1	Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và hướng dẫn thực hành hàn	Công suất ra tối thiểu của máy phát: 2000W - Tần suất sóng siêu âm: > 28KHz
16	Máy cắt plasma	Bộ	1	Dùng để cắt phôi hàn	*Công suất: (5 ÷ 12) kW*
17	Máy cắt khí con rùa	Bộ	1	Dùng để cắt, vát mép phôi hàn tấm	*- Cắt được độ dầy: ≤ 50mm* *- Hệ giảm tốc vô cấp*
18	Máy cắt đột dập liên hợp	Bộ	1	Dùng để cắt phôi hàn	*Cắt được vật liệu dạng tấm ≤ 13mm, thép vuông ≤ 36 x 36, thép V 100 x 100 x 10, thép tròn Ø40, Đột lỗ Ø 25 x 13*
19	Máy cắt khí chuyên dùng	Bộ	1	Dùng để cắt, vát mép phôi hàn ống	*- Cắt được độ dầy: ≤ 50mm* *- Đường kính ống: ≤ 600mm* *- Góc vát: $(0 \div 45)^0$* *- Hệ giảm tốc vô cấp*
20	Máy vát mép ống chuyên dụng	Chiếc	1	Dùng để vát mép đầu ống	*- Đường kính ống vát: ≤ 600 mm* *- Chiều dày ống: ≥ 10 mm* *- Góc vát: $(0 \div 45)^0$*
21	Máy mài khuôn cầm tay	Bộ	5	Dùng mài mép trong kim loại ống	*Dùng được với nhiều loại đá mài*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
22	Máy mài cầm tay	Chiếc	5	Sử dụng mài, chỉnh sửa phôi hàn	*Đường kính đá: ≤ 125 mm*
23	Ca bin hàn	Bộ	10	Sử dụng trong quá trình thực hành hàn	*Kích thước tối thiểu: (2 x 2 x 2)m*
24	Hệ thống hút khói hàn	Bộ	1		*- Ống hút đến từng ca bin* *- Lưu lượng khí hút ≥ 0,3m^3/s*
25	Tủ sấy que hàn	Chiếc	1	Sử dụng sấy que khô que hàn	*- Năng suất ≥ 50kg que hàn* *- Công suất: ≥ 4,5KW*
26	Dụng cụ đo cơ khí	Bộ	5	Dùng để thực hành thao tác đo	*Theo tiêu chuẩn Việt Nam*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước lá	*Chiếc*	*1*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 1000)mm*
	Ke góc	*Chiếc*	*1*		*Loại 200 ÷ 300 mm*
	Thước dây	*Chiếc*	*1*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 5000)mm*
	Thước cặp	*Chiếc*	*1*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 300)mm* *- Độ chia: 0,05 mm*
27	Dụng cụ cầm tay nghề hàn	Bộ	10	Sử dụng để thực hành hàn	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa gõ xỉ hàn	*Chiếc*	*1*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
	Đục bằng	*Chiếc*	*1*		
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*1*		
	Kìm kẹp phôi	*Chiếc*	*1*		
28	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	5	Dùng để thực hành thao tác vạch, chấm dấu	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũi vạch	*Chiếc*	*1*		
	Chấm dấu	*Chiếc*	*1*		
	Com pa vanh	*Chiếc*	*1*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm*
29	Kính lúp	Chiếc	5	Dùng để kiểm tra ngoại dạng mối hàn	*Có độ phóng đại (10 ÷ 20) lần*
30	Thước kiểm tra mối hàn đa năng	Chiếc	5	Dùng để tra kích thước mối hàn	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
31	Bàn hàn đa năng	Chiếc	10	Sử dụng gá, hàn đính phôi lên vị trí hàn	*- Gá phôi tấm ở các vị trí: 1F, 1G, 2F, 2G, 3F, 3G, 4F, 4G* *- Gá phôi ống ở các vị trí: 1G, 2G, 5G, 6G*
32	Búa nguội	Chiếc	5	Dùng để uốn, nắn kim loại	Loại có trọng lượng: (300 ÷ 500)g
33	Búa tạ	Chiếc	2		Loại có trọng lượng: ≥ 5000g

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
34	Ê tô	Bộ	2	Dùng để gá kẹp phôi hàn	Loại thông dụng trên thị trường
35	Đe	Chiếc	2	Sử dụng để thực hành nắn kim loại	Loại có trọng lượng: ≤ 100kg
36	Giá để bài tập	Chiếc	1	Dùng để đặt bài tập	- Kích thước: 2500 x 1500 x 50 - Ba tầng

3.10. Phòng thực hành Hàn rô bốt

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	11	Dùng để trình chiếu bài giảng và học thực hành	Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng và lập trình cho robot	Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens. Kích thước phông chiếu ≥ (1800 x 1800)mm
3	Robot hàn	Bộ	1	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và hướng dẫn thực hành hàn Robot	Phạm vi làm việc: (352 ÷ 1796) mm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tay máy Robot hàn	*Bộ*	*1*		*Có 6 bậc tự do*
	Tủ điều khiển robot	*Bộ*	*1*		*Đồng bộ với máy*
	Nguồn hàn dùng cho Robot	*Bộ*	*1*		*Đồng bộ với máy*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
	Đồng hồ giảm áp	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Chai khí hoạt tính	*Chai*	*1*		*- Áp suất: ≤ 150 Bar* *- Dung tích: ≤ 40 lít*
4	Máy cắt plasma	Bộ	1	Dùng để cắt phôi hàn	Công suất: (5 ÷ 12) kW
5	Máy cắt đột dập liên hợp	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	Cắt được vật liệu dạng tấm ≤ 13mm, thép vuông ≤ 36 x 36, thép V 100 x 100 x 10, thép tròn Ø40, Đột lỗ Ø 25 x 13
6	Máy cắt khí chuyên dùng	Bộ	1	Dùng để cắt, vát mép phôi hàn ống	- Cắt được độ dầy: ≤ 50mm - Đường kính ống: ≤ 600mm - Góc vát: $(0 \div 45)^0$ - Hệ giảm tốc vô cấp
7	Máy mài khuôn cầm tay	Bộ	5	Dùng mài mép trong kim loại ống	Dùng được với nhiều loại đá mài
8	Máy mài cầm tay	Chiếc	5	Sử dụng mài, chỉnh sửa phôi hàn	Đường kính đá: ≤ 125 mm
9	Hệ thống hút khói hàn	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành hàn	- Ống hút đến từng ca bin - Lưu lượng khí hút ≥ $0,3m^3/s$
10	Dụng cụ đo cơ khí	Bộ	5	Dùng để thực hành thao tác đo	Theo tiêu chuẩn Việt Nam

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước lá	*Chiếc*	*1*		*Phạm vi đo:* *(0 ÷ 1000)mm*
	Ke góc	*Chiếc*	*1*		*Loại 200 ÷ 300 mm*
	Thước dây	*Chiếc*	*1*		*Phạm vi đo:* *(0 ÷ 5000)mm*
	Thước cặp	*Chiếc*	*1*		*- Phạm vi đo:* *(0 ÷ 300)mm* *- Độ chia: 0,05 mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*1*		*- Góc đo lớn nhất 360^0* *- Độ chia: ± 30'*
11	Dụng cụ cầm tay nghề hàn	Bộ	10	Sử dụng để thực hành hàn	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đục bằng	*Chiếc*	*1*		
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*1*		
	Kìm kẹp phôi	*Chiếc*	*1*		
12	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	5	Dùng để thực hành thao tác vạch, chấm dấu	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũi vạch	*Chiếc*	*1*		
	Chấm dấu	*Chiếc*	*1*		
	Com pa vanh	*Chiếc*	*1*		*Phạm vi đo:* *(0 ÷ 300) mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
13	Kính lúp	Chiếc	*5*	Dùng để kiểm tra ngoại dạng mối hàn	Có độ phóng đại (10 ÷ 20) lần
14	Thước kiểm tra mối hàn đa năng	Chiếc	*5*	Dùng để tra kích thước mối hàn	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
15	Bàn hàn đa năng	Chiếc	10	Sử dụng gá, hàn đính phôi lên vị trí hàn	*- Gá phôi tấm ở các vị trí: 1F, 1G, 2F, 2G, 3F, 3G, 4F, 4G* *- Gá phôi ống ở các vị trí: 1G, 2G, 5G, 6G*
16	Búa nguội	Chiếc	5	Dùng để uốn, nắn kim loại	*Loại có trọng lượng: (300 ÷ 500)g*
17	Búa tạ	Chiếc	2		Loại có trọng lượng: ≥ 5000g
18	Ê tô	Bộ	2	Dùng để gá kẹp phôi hàn	Loại thông dụng trên thị trường
19	Đe	Chiếc	2	Sử dụng để thực hành nắn kim loại	Loại có trọng lượng: ≤ 100kg
20	Giá để bài tập	Chiếc	1	Dùng để đặt bài tập	*- Kích thước: 2500 x 1500 x 50* *- Ba tầng*

3.11. Phòng thực hành Kiểm tra chất lượng mối hàn

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng và học thực hành	Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens. Kích thước phông chiếu ≥ (1800 x 1800)mm
3	Máy thử độ cứng vật liệu	Bộ	1	- Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc - Hướng dẫn cách kiểm tra độ cứng của mối hàn	Lực ≥ 2000 kN
4	Máy siêu âm kim loại	Bộ	1	- Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc - Hướng dẫn cách kiểm tra khuyết tật mối hàn	Dải tần số: ≥ (0,5 ÷ 22) MHz
5	Máy từ tính	Bộ	1	- Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc - Hướng dẫn cách kiểm tra khuyết tật mối hàn	Khẩu độ chân (0 ÷ 45)cm
6	Máy thử kéo, nén vạn năng	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn kiểm tra độ bền của vật liệu	Lực kéo nén ≥ 15 tấn
7	Máy kiểm tra Xquang	Bộ	1	- Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc - Hướng dẫn cách kiểm tra khuyết tật trong mối hàn	- Điện áp cực đại: ≤ 300kV - Công suất xuyên thấu ≤ 50mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
8	Dụng cụ đo cơ khí	Bộ	5	Dùng để thực hành thao tác đo	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước lá	*Bộ*	*1*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 1000)mm*
	Ke góc	*Bộ*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Thước dây	*Bộ*	*1*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 5000)mm*
	Căn mẫu	*Bộ*	*1*		*Kích thước đo: (0,05 ÷ 2)mm*
	Thước cặp	*Bộ*	*1*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 300)mm - Độ chia: 0,05 mm*
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*1*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 25)mm - Độ chia: 0,01mm*
	Pan me đo trong	*chiếc*	*1*		*- Phạm vi đo: (5 ÷ 30)mm - Độ chia: 0,01mm*
	Thước đo chiều sâu	*Chiếc*	*1*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 150)mm - Độ chia: 0,1mm*
	Đồng hồ so	*Bộ*	*1*		*- Khoảng so: (0 ÷ 10)mm - Độ chia: 0,01mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*1*		*- Góc đo lớn nhất 360^0 - Độ chia: ± 30'*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yên cầu kỹ thuật
9	Thước kiểm tra mối hàn đa năng	Chiếc	5	Dùng để đo kích thước mối hàn	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Tủ đựng dụng cụ 3 ngăn	Chiếc	1	Dùng để đựng thiết bị, dụng cụ	Kích thước 1,8 x 1,2 x 0,6
11	Kính lúp	Chiếc	5	Dùng để hướng dẫn soi khuyết tật ngoài mối hàn	Có độ phóng đại (10 ÷ 20) lần
12	Kính hiển vi	Chiếc	5		Có độ phóng đại: ≤ 1000 lần

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

Phụ lục 2a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGHỀ CÔNG NGHỆ CÁN, KÉO KIM LOẠI

(Ban hành kèm theo Thông tư số 27/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25/12/2019 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên nghề: Công nghệ cán, kéo kim loại

Mã nghề: 5510419

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2019

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

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

3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành Máy vi tính

3.3. Phòng Ngoại ngữ

3.4. Phòng thực hành Điện cơ bản

3.5. Phòng thực hành Tự động hóa quá trình cán

3.6. Phòng thí nghiệm Vật liệu

3.7. Phòng thực hành Hàn cơ bản

3.8. Phòng thực hành Nguội cơ bản

3.9. Xưởng Cán hình

3.10. Xưởng Cán ống và uốn tạo hình

3.11. Xưởng Cán tấm

3.12. Xưởng Kéo kim loại

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng, xưởng thực hành để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của nghề Công nghệ cán, kéo kim loại trình độ trung cấp.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Công nghệ cán, kéo kim loại trình độ trung cấp bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng, xưởng thực hành;

b) Mô tả các phòng chức năng, xưởng thực hành;

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

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

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

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị: mô tả các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Công nghệ cán, kéo kim loại trình độ trung cấp không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

3. Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp căn cứ vào danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu này, các quy định của pháp luật có liên quan và điều kiện thực tế để lập kế hoạch đầu tư, mua sắm thiết bị, bố trí thiết bị và phòng chức năng, xưởng thực

hành phục vụ hoạt động dạy và học nghề Công nghệ cán, kéo kim loại trình độ trung cấp, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo nghề Công nghệ cán, kéo kim loại trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng Kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng thực hành Máy vi tính

(3) Phòng Ngoại ngữ

(4) Phòng thực hành Điện cơ bản

(5) Phòng thực hành Tự động hóa quá trình cán

(6) Phòng thí nghiệm Vật liệu

(7) Phòng thực hành Hàn cơ bản

(8) Phòng thực hành Nguội cơ bản

(9) Xưởng Cán hình

(10) Xưởng Cán ống và uốn tạo hình

(11) Xưởng Cán tấm

(12) Xưởng Kéo kim loại

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

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

(2) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để dạy và học môn tin học cơ sở. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (phần mềm). Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(3) Phòng ngoại ngữ

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

(4) Phòng thực hành Điện cơ bản

Phòng Điện cơ bản là phòng được trang bị các thiết bị điện nhằm phục vụ cho việc giảng dạy và thực hành Kỹ thuật điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(5) Phòng thực hành Tự động hóa quá trình cán

Phòng thực hành Tự động hóa quá trình cán là phòng được trang bị các thiết bị để phục vụ giảng dạy thao tác và vận hành được cơ cấu điều khiển khí nén thủy lực cho các mô hình máy cán. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(6) Phòng thí nghiệm Vật liệu

Phòng thí nghiệm Vật liệu là phòng được trang bị các thiết bị như máy thử kéo nén, máy đo độ cứng, uốn, các thiết bị dụng cụ đo và các thiết bị nhiệt luyện… mục đích của phòng học giúp cho học sinh có kiến thức chuyên sâu về kim loại như: mạng tinh thể, cách phân biệt các loại vật liệu kim loại và các tính chất của chúng. Phòng học còn trang bị các thiết bị về nhiệt luyện như: lò ủ, tôi, ram.. nhằm trang bị những kiến thức nhiệt luyện nâng cao cơ tính. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(7) Phòng thực hành Hàn cơ bản

Phòng thực hành Hàn cơ bản là phòng được trang bị các thiết bị Máy hàn điện hồ quang, Bộ thiết bị hàn cắt khí… và các dụng cụ Bàn hàn, kính hàn điện, kìm hàn điện, búa gõ xỉ, búa nguội, đục nguội, thước lá… mục đích phòng thực hành Hàn, Cắt kim loại giúp cho học sinh bổ trợ, tập hợp những kiến thức và kỹ năng hàn cắt kim loại cơ bản như: Sử dụng thành thạo các dụng cụ, thiết bị hàn hồ quang điện, thiết bị cắt bằng ngọn lửa khí, Hàn được mối hàn đơn giản bằng hồ quang điện, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, Cắt được phôi và các phôi sự cố trong công nghệ cán kéo bằng ngọn lửa khí. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(8) Phòng thực hành Nguội cơ bản

Phòng thực hành Nguội cơ bản là phòng được trang bị các thiết bị máy khoan máy mài, máy cắt... và các bộ dụng cụ gia công ren, dụng cụ lấy dấu, dụng cụ đo kiểm tra, dụng cụ cơ khí cầm tay ê tô, bàn nguội... mục đích phòng thực hành cơ bản nguội cơ bản giúp cho học sinh tập hợp những kiến thức và kỹ năng gia công nguội cơ bản như: Lựa chọn và sử dụng các loại giũa, đục và các dụng cụ cần thiết cho gia công nguội cơ bản, sử dụng các thiết bị, dụng cụ đúng chức năng tương ứng, vạch quy trình gia công hợp lý và hiệu quả cao, thực hiện các công việc về: Giũa, đục, cưa, khoan, uốn nắn, mài sửa các dụng cụ cắt và dụng cụ vạch dấu… Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(9) Xưởng Cán hình

Xưởng Cán hình là xưởng được trang bị các thiết bị, dụng cụ phục vụ cho việc giảng dạy và thực hành công nghệ cán thép hình. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(10) Xưởng Cán ống và uốn tạo hình

Xưởng Cán ống và uốn tạo hình là xưởng được trang bị các mô hình các thiết bị gắn sát thực tế dây chuyền Công nghệ cán, kéo kim loại sử dụng trong việc cán ống và uốn tạo hình. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(11) Xưởng Cán tấm

Xưởng Cán tấm là xưởng được trang bị các mô hình các thiết bị gắn sát thực tế dây chuyền Công nghệ cán, kéo kim loại sử dụng trong cán thép tấm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(12) Xưởng Kéo kim loại

Xưởng kéo kim loại là xưởng được trang bị các thiết bị như Máy kéo dây, Máy kéo dây nhiều tang, khuôn kéo, Máy tóp đầu dây kéo, máy hàn chập, máy kéo nén... và các dụng cụ như: Kéo cắt, kìm xích, kìm cắt dây, thước cặp, pamme, nồi ủ…. Mục đích Xưởng thực hành Kéo kim loại giúp cho học sinh thực hiện được các kỹ năng: Vận hành được máy kéo dây, thay được khuôn kéo, pha chế chất bôi trơn và bôi trơn khuôn kéo đúng yêu cầu công nghệ, biết được nguyên nhân và khắc phục được các sự cố thông thường trong quá trình kéo để vận hành tốt máy kéo cho năng suất cao, vận hành và điều chỉnh được hệ thống làm nguội nhanh, chậm, các lò ủ khuyết tán, ủ chân không, nhiệt luyện cho các loại thép cán. Ngoài ra tại xưởng thực hành Kéo kim loại cũng có phòng học chuyên môn bổ trợ, củng cố kiến thức lý thuyết về công nghệ ủ mềm phôi trước khi kéo, ủ trung gian, ủ hồi phục kết tinh lại, ủ đẳng nhiệt, ủ chân không... sau khi kéo để nâng cao chất lượng sản phẩm kéo, sự thay đổi tổ chức tế vi của kim loại trong quá trình kéo làm ảnh hưởng đến cơ lý tính sản phẩm khi đó học sinh sẽ đó nâng cao kiến thức, năng lực chuyên môn. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm thiết bị

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	- Cường độ ánh sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu kích thước ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy in	Chiếc	1	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng in được tối đa khổ A3
4	Bàn vẽ	Chiếc	18	Sử dụng để vẽ kỹ thuật	- Điều chỉnh được độ nghiêng theo yêu cầu. - Kích thước mặt bàn ≥ 297 mm x 420 mm (Khổ A_3)
5	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật (bao gồm)	Bộ	18	Sử dụng để vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng trên thị trường
	Thước thẳng	*Chiếc*	*01*		
	Thước chữ T	*Chiếc*	*01*		
	Thước cong	*Chiếc*	*01*		
	Com pa	*Chiếc*	*01*		
	Ê ke	*Chiếc*	*01*		
6	Mô hình vật thật các chi tiết cơ khí điển hình	Bộ	18	Dùng để quan sát trong quá trình thực hành vẽ	Thể hiện rõ hình dáng hình học của từng chi tiết
	Mô hình các khối hình trụ trơn	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Mô hình các khối trụ bậc	*Bộ*	*01*		
	Mô hình các khối lăng trụ	*Bộ*	*01*		
	Mô hình các khối cầu	*Bộ*	*01*		
	Mô hình các khối nón	*Bộ*	*01*		
7	Mô hình mối ghép ren	Bộ	01	Dùng để làm trực quan cho bài giảng về mối ghép ren	Mối ghép cơ bản, dễ quan sát và sử dụng
8	Mô hình mối ghép then	Bộ	01	Dùng để làm trực quan cho bài giảng về mối ghép then	Mối ghép cơ bản, dễ quan sát và sử dụng
9	Mô hình mối ghép đinh tán	Bộ	01	Dùng để làm trực quan cho bài giảng về mối ghép đinh tán	Mối ghép cơ bản, dễ quan sát và sử dụng
10	Mô hình mối ghép chốt	Bộ	01	Dùng để làm trực quan cho bài giảng về mối ghép chốt	Mối ghép cơ bản, dễ quan sát và sử dụng
11	Mô hình mối ghép hàn	Bộ	01	Dùng để làm trực quan cho bài giảng mối ghép bằng hàn	Mối ghép cơ bản, dễ quan sát và sử dụng
12	Mô hình vật thật các cơ cấu truyền chuyển động quay			Dùng để nhận biết đặc tính của các cơ cấu truyền động	Làm việc nhẹ nhàng, đảm bảo an toàn

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cơ cấu bánh răng	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu xích	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh vít, trục vít	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu đai	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh ma sát	*Bộ*	*01*		
13	Mô hình vật thật các cơ cấu biến đổi chuyển động bao gồm:			Dùng để nhận biết đặc tính của các cơ cấu biến đổi chuyển động	Làm việc nhẹ nhàng, đảm bảo an toàn
	Cơ cấu bánh răng, thanh răng	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu tay quay con trượt	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu Vít me - đai ốc	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu cam cần đẩy	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu cam cần lắc	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu Cu lít	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cơ cấu bánh răng cóc	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu Man (MALTE)	*Bộ*	*01*		
14	Mô hình ổ, trục, khớp nối	Bộ	01	Dùng để quan sát cấu tạo, nguyên lý	Mô tả các hoạt động theo chức năng làm việc của ổ, trục, khớp nối trên thực tế
15	Mô hình thanh, dầm chịu lực	Chiếc	01	Nhận biết và phân tích được các lực, mô men tác động lên thanh, dầm chịu lực. Dễ sử dụng và quan sát	Kích thước gọn phù hợp với giảng dạy
16	Mô hình mô phỏng hệ lực phẳng	Chiếc	01	Mô tả rõ nét trạng thái động một vật chịu tác động của hệ lực phẳng	Kích thước phù hợp với giảng dạy
17	Dưỡng đo ren	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo ren	Đường kính ren ≤ 16mm
18	Căn mẫu	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lựa chọn kích thước căn lá để kiểm tra kích thước	Loại thông dụng Theo TCVN - Số căn mẫu tối đa: 103 - Khoảng dao động: 1,005

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
19	Bộ dụng cụ đo, kiểm tra	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Thước cặp cơ khí	*Chiếc*	*01*		*Dải đo từ 0 mm ÷ 300 mm*
	Thước cặp điện tử	*Chiếc*	*01*		*Dải đo từ 0 mm ÷ 200 mm*
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*01*		*Dải đo ≤ 100 mm*
	Pan me đo trong	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: ≤ 75 mm*
	Pan me đo sâu	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: ≤ 50 mm*
	Pan me điện tử	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: ≤ 150 mm*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài từ: 300 mm ÷ 1000 mm*
	Thước cuộn thép	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài từ 2000 mm ÷ 7500 mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để đo kiểm tra mặt phẳng, độ vuông góc*	*Giá trị đo từ $0^0 \div 360^0$*
	Ke góc	*Chiếc*	*01*		*Kích thước ≥ 120 mm x 50 mm*
	Đồng hồ so	*Bộ*	*01*	*Dùng để đo, kiểm tra chi tiết gia công*	*Giá trị thang đo: 0,01mm*
20	Chi tiết cơ khí điển hình bao gồm:			*Dùng để đo*	*Chi tiết trục có kích thước chiều dài 100 mm; đường kính (10 ÷ 20) mm với cấp chính xác và độ nhám khác nhau*
	Chi tiết trục	*Bộ*	*06*		
	Chi tiết ống	*Bộ*	*06*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
21	Các mối ghép cơ khí điển hình			*Dùng để nhận biết đặc tính mối ghép*	*Đảm bảo đúng đặc tính lắp ghép*
	Mối ghép then	*Bộ*	*06*		
	Mối ghép then hoa	*Bộ*	*06*		
	Mối ghép ren	*Bộ*	*06*		
22	Câu liêm	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Thông dụng trên thị trường
23	Chổi dập lửa	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Thông dụng trên thị trường
24	Chăn dập lửa	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Thông dụng trên thị trường
25	Xô sắt	Chiếc	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Thông dụng trên thị trường
26	Chậu	Chiếc	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Thông dụng trên thị trường
27	Xẻng	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
28	Bình chữa cháy loại bọt	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Thông dụng trên thị trường
29	Bình chữa cháy loại khí	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Theo TCVN về phòng cháy chữa cháy
30	Các biển báo nguy hiểm	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng ngừa nguy hiểm	Theo TCVN quy định
31	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	5	Dùng để bảo vệ cá nhân vệ sinh công nghiệp	Theo TCVN về an toàn lao động
32	Dụng cụ vệ sinh công nghiệp	Bộ	5	Dùng để vệ sinh công nghiệp	Loại thông dụng trên thị trường
33	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	2	Rèn luyện kỹ năng sơ cứu	Theo TCVN về thiết bị y tế
34	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước: ≥ 600mm x 400mm x 800mm
35	Các biển báo phòng cháy nổ	Bộ	01	Dùng để giảng dạy về phòng cháy nổ	Kích thước ≥ 210 x 297

3.2. Phòng thực hành Máy vi tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng và cài đặt, thực hành phần mềm ứng dụng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows)

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint); cài được cho 19 máy tính
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng; loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.3. Phòng Ngoại ngữ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn điều khiển	Chiếc	1	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	1		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	1		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	1	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (PROJECTOR)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800 mm x 1800 mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Máy vi tính	Bộ	19	Cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm; có khả năng đọc được đĩa quang học
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Loa	Bộ	01	Dùng để phát âm thanh, bài học	Công suất ≥ 50W

3.4. Phòng thực hành Điện cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Mô hình mạch điện xoay chiều bao gồm:	Bộ	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Nguồn cung cấp xoay chiều	Bộ	01	Dùng để cung cấp nguồn xoay chiều 1 pha và 3 pha trong quá trình đo thông số mạch điện	Dùng biến áp tự ngẫu 220/380; công suất tối thiểu 5kVA; Uv = 220/380V; Ura = 0 ÷ 380V
	Đồng hồ cosφ	Bộ	01	Dùng để đo hệ số cosφ của tải	Uđm ≥ 220V; Dải đo (0 ÷ 1)
	Ampemet AC	Bộ	03	Dùng để đo dòng điện của tải	U = 220/380V; dải đo tối thiểu (0 ÷ 30)A; cấp chính xác 0,5 ÷ 1,5
	Vonmet AC	Bộ	03	Dùng để đo điện áp của tải	U = 220/380V; Dải đo (0 ÷ 500)V
	Mô đun tải xoay chiều	Bộ	03	Sử dụng để lắp mạch tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung và tải hỗn hợp	Bao gồm: Điện trở; điện cảm; tụ điện. Điện áp U = 220V Thông số tối thiểu: R ≥ 10Ω; L ≥ 100mH; C ≥ 100μF
	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Bộ	01	Sử dụng để thực hành đo thông số của các chế độ mở máy và điều chỉnh tốc độ động cơ điện	Loại roto lồng sóc U = 220/380V; P ≥ 1kW
2	Mô hình mạch điện một chiều bao gồm:	Bộ	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Nguồn cung cấp 1 chiều	Bộ	01	Dùng để cung cấp nguồn một chiều trong quá trình thực hành đo thông số mạch điện	Dùng biến áp tự ngẫu U_v= (90 ÷ 250)V; U_{ra}= (0 ÷ 110)V; công suất tối thiểu 20 kVA
	Cầu đo điện trở	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình đo điện trở tải	Khoảng đo (0 ÷ 50) kΩ
	Ampemet DC	Chiếc	03	Dùng để đo dòng điện 1 chiều của tải	Dải đo tối thiểu (0 ÷ 30) ADC; cấp chính xác (0,5 ÷ 1,5)
	Vônmet DC	Chiếc	03	Dùng để đo điện áp 1 chiều của tải	Dải đo tối thiểu (0 ÷ 150) VDC; cấp chính xác (0,5 ÷ 1,5)
	Mô đun tải một chiều	Bộ	03	Sử dụng để làm tải cho mạch điện trong quá trình thực hành lắp và đo thông số mạch điện 1 chiều	$U_{đm}$ = (6 ÷ 24) VDC. R ≥ 100Ω
	Động cơ điện một chiều	Bộ	03	Dùng để thực hành điều chỉnh tốc độ động cơ điện 1 chiều	$U_{đm}$ ≤ 100VDC. $P_{đm}$ ≥ 100W Kích từ độc lập
3	Mạch điện cơ bản	Bộ	03	Dùng để quan sát sơ đồ nguyên lý của mạch điện	Thể hiện được nguyên tắc đấu nối và nguyên lý hoạt động
4	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Có cấu hình thông dụng tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ ánh sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu kích thước ≥ 1800 mm x 1800 mm
6	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng để thực hành lắp mạch đo	Loại 2 cạnh và 4 cạnh thông dụng
7	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng để cắt dây khi lắp mạch đo	Cắt được dây có kích thước phù hợp với mạch đo
8	Bảng quy trình đấu nối các mạch điện cơ bản	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình đấu nối các mạch điện cơ bản	Kích thước 1200 x 800
9	Bảng quy trình vận hành điện máy cán	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình vận hành điện máy cán	Kích thước 1200 x 800
10	Bảng quy trình vận hành điện lò nung	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình vận hành điện lò nung	Kích thước 1200 x 800
11	Bảng quy trình vận hành điện cưa, cắt	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình vận hành điện cưa, cắt	Kích thước 1200 x 800
12	Bảng quy trình vận hành điện sàn nguội	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình vận hành điện sàn nguội	Kích thước 1200 x 800

3.5. Phòng thực hành Tự động hóa quá trình cán

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Bộ lập trình PLC điều khiển tự động cán kéo kim loại	Bộ	01	Dùng để rèn kỹ năng lập trình, điều khiển	Cấu hình phù hợp với thời điểm mua sắm
2	Biến tần	Bộ	01	Dùng để điều chỉnh tốc độ động cơ	Công suất P ≥ 1kW
3	Van thủy lực	Chiếc	03	Mô tả chuyển động thủy lực	Loại van điện một chiều
4	Van khí nén	Chiếc	03	Mô tả chuyển động khí nén	Loại van điện một chiều
5	Nguồn thủy lực	Bộ	01	Tạo thủy lực	Động cơ bơm dầu dạng trục vít
6	Nguồn khí nén	Bộ	01	Tạo nguồn khí nén	Máy nén khí 10HP
7	Mô đun công tắc	Bộ	01	Lấy tín hiệu đầu vào cho PLC	Loại công tắc đơn
8	Mô đun nút bấm	Bộ	01	Lấy tín hiệu đầu vào cho PLC	Loại nút bấm đơn
9	Cảm biến hồng ngoại	Chiếc	03	Lấy tín hiệu đầu vào cho PLC	Loại thông dụng phù hợp với PLC
10	Cảm biến tiệm cận	Chiếc	03	Lấy tín hiệu đầu vào cho PLC	Loại thông dụng phù hợp với PLC
11	Mô hình hệ thống khí nén thủy lực điều khiển máy cán	Bộ	01	Dùng để rèn kỹ năng điều khiển máy cán	Phù hợp với cơ sở đào tạo

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
12	Mô hình hệ thống khí nén thủy lực điều khiển đóng bó, đóng cuộn	Bộ	01	Dùng để rèn kỹ năng điều khiển	Phù hợp với cơ sở đào tạo
13	Mô hình hệ thống khí nén thủy lực điều khiển Block	Bộ	01	Dùng để rèn kỹ năng điều khiển	Phù hợp với cơ sở đào tạo
14	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Có cấu hình thông dụng tại thời điểm mua sắm
15	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ ánh sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu kích thước ≥ 1800 mm x 1800 mm
16	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng để thực hành lắp mạch đo	Loại 2 cạnh và 4 cạnh thông dụng
17	Bảng quy trình vận hành điện máy cán	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình vận hành điện máy cán	Kích thước 1200 x 800

3.6. Phòng thí nghiệm Vật liệu

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy thử kéo, nén	Bộ	01	Dùng để giới thiệu phương pháp kiểm tra cơ lý tính của vật liệu	Lực kéo, nén ≥ 30 kN

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
2	Máy thử độ cứng	Bộ	01	Dùng để thí nghiệm thử độ cứng kim loại	Tải trọng ép: 500N ÷ 1500N
3	Kính hiển vi quang học	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và quan sát tổ chức tế vi của kim loại	Độ phóng đại ≥ 50 lần
4	Lò nung trực tiếp	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc	Nhiệt độ nung tối đa 1300°C Dung tích tối thiểu 0,3m^{3}
5	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng mài, đánh bóng mẫu	Đường kính đá ≥ 150 mm
6	Máy đánh bóng mẫu	Chiếc	01		Tốc độ ≤ 600 vg/ph
7	Máy cắt tốc độ cao	Chiếc	01	Dùng để cắt sản phẩm	Đường kính đĩa cắt ≤ 350mm
8	Cân điện tử	Chiếc	01	Dùng để rèn kỹ năng xác định đơn trọng của sản phẩm	Trọng lượng cân tối đa: 5kg Độ sai lệch: ±0,1g
9	Mô hình cấu trúc mạng tinh thể kim loại thông dụng	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo tinh thể thông dụng của kim loại	Mô tả được 3 loại cấu trúc tinh thể kim loại thông dụng (Lập phương diện tâm, lập phương thể tâm, lục giác xếp chặt,...
10	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Có cấu hình thông dụng tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
11	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ ánh sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu kích thước ≥ 1800 mm x 1800 mm
12	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in kết quả thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
13	Kìm rèn mỏ dẹt	Chiếc	02	Dùng để kẹp phôi dạng thanh, tấm trong quá trình nhiệt luyện	Kích thước mỏ kìm phù hợp với chiều dày và bản rộng phôi
14	Kìm rèn mỏ chữ T	Chiếc	02	Dùng để kẹp phôi có tiết diện đa giác trong quá trình nhiệt luyện	Kích thước mỏ kìm phù hợp với tiết diện của phôi
15	Kìm dẹt mỏ cong	Chiếc	02	Dùng để kẹp phôi có tiết diện nhỏ trong quá trình nhiệt luyện	Kích thước mỏ kìm phù hợp với tiết diện của phôi
16	Kìm rèn mỏ ống	Chiếc	02	Dùng để kẹp phôi tiết diện tròn, trụ trong quá trình nhiệt luyện	Kích thước mỏ kìm phù hợp với tiết diện phôi
17	Giỏ tôi	Chiếc	02	Dùng để đựng phôi trong quá trình nhiệt luyện	Thép chịu nhiệt, kích thước đường kính ≥ 150mm chiều cao 400 mm bao quanh bằng lưới thép chịu nhiệt
18	Giỏ ram	Chiếc	02	Dùng để đựng phôi trong quá trình nhiệt luyện	Thép chịu nhiệt, kích thước đường kính ≥ 150mm chiều cao 400 mm bao quanh bằng lưới thép chịu nhiệt

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
19	Khay	Chiếc	02	Dùng để đựng sản phẩm, phôi liệu	Kích thước tối thiểu (400mm x 600mm x 200m)
20	Thùng đựng dung dịch	Chiếc	02	Dùng để chứa các loại dung dịch làm nguội	Kích thước tối thiểu (200mm x 400mm x 600m)
21	Kìm cán	Chiếc	3	Dùng để thực hành gắp cắt phôi cán	Độ mở mỏ kìm 0 ÷ 20mm
22	Bộ dụng cụ đo	Bộ	02		
	Thước cặp 1/20	*Chiếc*	02	Dùng để rèn kỹ đo kiểm tra	*Dải đo ≤ 150mm*
	Thước cuộn	*Bộ*	02		*Dải đo ≥ 5m*
	Thước cặp điện tử	*Bộ*	02		*Dải đo 0 ÷ 150mm/0,01mm*
	Pamme	*Chiếc*	02		*Dải đo: 0 ÷ 25mm*
	Thước lá	*Chiếc*	*02*		*Chiều dài từ 500 mm ÷ 1000 mm*
23	Tủ đựng mẫu và lưu mẫu	Chiếc	01	Dùng để bảo quản và cất giữ mẫu sản phẩm	Kích thước: ≥ 1600mm x 2200mm x 500mm
24	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước tối thiểu: ≥ 600mm x 400mm x 800mm
25	Bảng quy trình thử kéo, nén	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình thử kéo, nén	Kích thước ≥ 1200 x 800

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
26	Bảng quy trình thử độ cứng	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình thử độ cứng	Kích thước ≥ 1200 x 800
27	Bảng quy trình nhiệt luyện sản phẩm	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình nhiệt luyện sản phẩm	Kích thước ≥ 1200 x 800
28	Bảng quy trình đánh bóng mẫu	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình đánh bóng mẫu	Kích thước ≥ 1200 x 800

3.7. Phòng thực hành Hàn cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy hàn điện hồ quang (xoay chiều)	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng hàn cắt kim loại	- Cường độ dòng điện hàn ≤ 300A - Công suất tối thiểu của máy ≥ 20kW - Đầy đủ phụ kiện kèm theo
2	Bộ thiết bị hàn cắt khí bao gồm:	Bộ	02		
	Mỏ cắt	*Chiếc*	*02*	*Dùng để hướng dẫn và rèn luyện kỹ năng cắt phôi*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỏ hàn khí	*Chiếc*	*02*		
	Van giảm áp khí ôxy	*Chiếc*	*01*		
	Van giảm áp khí ga	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Bình khí ôxy	*Chiếc*	*04*		
	Bình khí ga	*Chiếc*	*01*		
	Dây dẫn khí ôxy, ga	*Mét*	*20*		
	Pép cắt	*Bộ*	*02*		
	Thiết bị ngăn lửa cháy tạt lại		*02*		
	Kính hàn khí	*Chiếc*	*10*		
3	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Có cấu hình thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ ánh sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu kích thước ≥ 1800 mm x 1800 mm
5	Hệ thống Ca bin Hàn	Chiếc	03	Dùng để che chắn hồ quang và hút khói hàn	Kích thước: ≥ 2m x 3m
6	Bàn hàn	Chiếc	03	Đặt phôi hàn, phôi cắt	Kích thước tối thiểu (800mm x 800mm x 800m)
7	Kính hàn điện hồ quang tay	Chiếc	09	Dùng để che chắn nhiệt, hồ quang và bảo vệ mắt, da	Độ sáng từ số 7 ÷ 8

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
8	Kìm hàn điện hồ quang tay	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng kẹp que hàn, sử dụng kìm hàn	Loại thông dụng có trên thị trường Kìm kẹp chắc chắn, đảm bảo an toàn
9	Búa gõ xỉ	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng làm sạch xỉ hàn	Đảm bảo chắc chắn, an toàn
10	Búa nguội	Chiếc	02	Rèn luyện kỹ năng gõ xỉ hàn, cắt	Trọng lượng tối thiểu 800g
11	Đục bằng	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng đục xỉ hàn, xỉ cắt	Chiều dài từ 120 mm ÷ 150 mm
12	Thùng	Chiếc	02	Dùng để làm nguội phôi hàn, phôi cắt, mỏ hàn, mỏ cắt	Kích thước tối thiểu (200mm x 400mm x 600m)
13	Thước lá	Chiếc	02	Dùng để đo và kiểm tra kích thước	Loại thông dụng trên thị trường
14	Mỏ lết	Chiếc	01	Dùng để tháo lắp chai khí	Độ mở tối đa: 35mm
15	Mũi vạch	Chiếc	02	Dùng để vạch dấu	Loại thông dụng trên thị trường
16	Bàn chải sắt	Chiếc	02	Dùng để đánh xỉ hàn	Loại thông dụng trên thị trường
17	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước tối thiểu: ≥ 600mm x 400mm x 800mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
18	Bảng quy trình vận hành máy hàn điện hồ quang	Cái	01	Dùng để cho học sinh, học sinh nắm quy trình sử dụng máy hàn điện hồ quang	Kích thước: (800mm x 1200mm)
19	Bảng quy trình vận hành thiết bị hàn cắt khí	Cái	01	Dùng để cho học sinh, học sinh nắm quy trình vận hành thiết bị hàn cắt khí	Kích thước: (800mm x 1200mm)

3.8. Phòng thực hành Nguội cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy khoan bàn	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng khoan tạo lỗ có đường kính nhỏ, vật nhỏ	Đường kính lỗ khoan: ≤ 14 mm
2	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng khoan tạo lỗ trên chi tiết có kích thước, trọng lượng trung bình	Đường kính lỗ khoan: ≤ 25 mm
3	Máy khoan cần ngang	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng khoan tạo lỗ trên vật có kích thước, trọng lượng lớn	Đường kính lỗ khoan: ≤ 25 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
4	Máy mài hai đá đứng	Chiếc	01	Sử dụng rèn luyện kỹ năng mài, sửa chi tiết gia công	Đường kính đá mài: ≤ 450 mm
5	Máy mài hai đá để bàn	Chiếc	01	Sử dụng rèn luyện kỹ năng mài, sửa dụng cụ nguội	Đường kính đá mài: ≤ 250 mm
6	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Có cấu hình thông dụng tại thời điểm mua sắm
7	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ ánh sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu kích thước ≥ 1800 mm x 1800 mm
8	Máy cắt tốc độ cao	Chiếc	01	Dùng để cắt phôi	Đường kính đá cắt ≤ 350 mm
9	Bộ dụng cụ gia công ren mỗi bộ gồm:	Bộ	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng tạo ren lỗ và trục	
	Mũi khoan	*Chiếc*	*03*		- Đường kính ren gia công: ≤ M12 - Đường kính mũi khoan từ 3mm ÷ 12 mm
	Tay quay - Bàn ren	*Bộ*	*03*		
	Tay quay - Ta rô	*Bộ*	*03*		
10	Bộ dụng cụ lấy dấu mỗi bộ gồm:	Bộ	18	Dùng để rèn luyện kỹ năng vạch dấu, chấm dấu	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Mũi vạch dấu	*Chiếc*	*06*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng vạch dấu đường thẳng nằm ngang*	*Chiều dài từ 120 mm ÷ 150 mm*
	Mũi chấm dấu	*Chiếc*	*06*		
	Đài vạch	*Chiếc*	*03*		
	Khối D	*Chiếc*	*03*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng định vị, đo kiểm tra chi tiết*	*Kích thước: ≥ 100mm x 100mm x 120mm*
	Khối V	*Chiếc*	*03*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng định vị, kiểm tra chi tiết*	*Kích thước: ≥ 75mm x 35 mm x 30 mm*
	Bàn máp	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng rèn luyện kỹ năng đo, rà, vạch dấu và kiểm tra chi tiết gia công*	*Kích thước: ≥ 400mm x 400 mm*
11	Bộ dụng cụ đo, kiểm tra	Bộ	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo, kiểm tra kích thước chi tiết gia công nguội	
	Thước lá	*Chiếc*	*02*		*Chiều dài từ 300 mm ÷ 1000 mm*
	Thước cuộn thép	*Chiếc*	*02*		*Chiều dài từ 2000 mm ÷ 7000 mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*02*		*Giá trị đo: $0^0 \div 360^0$*
	Ke góc	*Chiếc*	*02*		*Kích thước ≥ 120 mm x 50 mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Com pa vạch dấu	*Chiếc*	*06*		*- Chiều dài 2 càng từ 150 mm ÷ 250 mm* *- Dải đo từ 0 mm ÷ 200 mm*
	Com pa đo ngoài	*Chiếc*	*06*		
	Com pa đo trong	*Chiếc*	*06*		
	Dưỡng đo, kiểm tra ren	*Bộ*	*03*	*Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo bước ren*	*Khoảng đo từ: 0,25mm ÷ 6,00 mm*
	Thước cặp cơ khí	*Chiếc*	*04*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng đo kích thước ngoài, trong và đo sâu chi tiết*	*Dải đo tối đa 300 mm*
	Dưỡng kiểm tra góc	*Chiếc*	*03*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng đo, kiểm tra góc chi tiết*	*Các góc kiểm tra: 30^0; 45^0; 90^0; 120^0; 135^0*
12	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06		
	Đe nguội	*Chiếc*	*02*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng nắn, uốn, và cắt kim loại*	*Trọng lượng từ 50 kg ÷ 75 kg*
	Búa tạ	*Chiếc*	*03*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng thao tác uốn, nắn, sử dụng lực lớn*	*Trọng lượng từ 2 kg ÷ 7 kg*
	Búa nguội	*Chiếc*	*03*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng thao tác uốn, nắn, sử dụng lực nhỏ*	*Trọng lượng từ 0,3 kg ÷ 1,5 kg*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cưa tay	*Chiếc*	*06*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng cắt vật liệu chiều dày nhỏ*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bàn chải sắt	*Chiếc*	*06*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng làm sạch chi tiết*	*- Cán chổi cong, thẳng* *- Cỡ sợi: ≤ 2mm*
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*06*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng dũa kim loại*	*Chiều dài từ:* *200mm ÷ 400 mm* *Răng kép*
	Dũa tròn	*Chiếc*	*06*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*06*		
	Dũa lòng mo	*Chiếc*	*06*		
	Dũa vuông	*Chiếc*	*06*		
	Đục bằng	*Chiếc*	*06*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng đục rãnh, đục bạt, chặt kim loại*	*Chiều dài từ* *120 mm ÷ 150 mm*
	Đục nhọn	*Chiếc*	*06*		
13	Bàn nguội	Chiếc	18	Dùng để gá lắp êtô và thực hành nguội	Có 2 vị trí làm việc; Êtô 120, độ mở lớn nhất 250 mm
14	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước tối thiểu: ≥ 600mm x 400mm x 800mm

3.9. Xưởng Cán hình

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
I	**Thiết bị**				
1	Máy cán liên tục	Bộ	01	- Dùng để rèn kỹ năng vận hành máy cán	Đường kính danh nghĩa D ≥ 200 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
2	Máy cán Block	Bộ	01		- Đường kính bánh cán D ≥ 100 mm
3	Máy cán 3 trục	Bộ	01		- Đường kính trục D ≥ 200 (mm)
4	Bàn tạo trùng đứng	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, cấu tạo nguyên lý hoạt động của bàn tạo trùng	Kích thước phù hợp với máy cán sử dụng tại cơ sở dạy nghề
5	Máy hàn điện hồ quang (xoay chiều)	Chiếc	02	Dùng để rèn kỹ năng xử lý khuyết tật sản phẩm và hàn nối phôi	Công suất tối thiểu của máy 200A
6	Lò nung liên tục 3 vùng bao gồm:			*Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc, nguyên tắc vận hành lò nung liên tục 3 vùng*	
	Sàn nạp phôi	*Chiếc*	*01*		*Phù hợp với dung tích của lò*
	Máy đẩy phôi vào lò	*Chiếc*	*01*		
	Máy đẩy phôi ra lò	*Chiếc*	*01*		
	Thân lò có hệ thống đẩy phôi	*Chiếc*	*01*		
	Hệ thống mỏ đốt	*Chiếc*	*01*		
	Hệ thống quạt gió	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống kiểm tra nhiệt độ lò	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống thiết bị trao đổi nhiệt	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
7	Mỏ đốt lồng ống	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thao tác tháo, nắp, bảo dưỡng thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
8	Mỏ đốt tự hút	Bộ	01		
9	Mỏ phun thấp áp	Bộ	01		
10	Mỏ phun cao áp	Bộ	01		
11	Hỏa kế quang học	Bộ	01	Dùng để giới thiệu phương pháp xác định nhiệt độ của lò	Loại thông dụng trên thị trường Dải đo 600 ÷ 2000^{0}C
12	Nhiệt kế cặp nhiệt điện	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường Dải đo 500 ÷ 1600^{0}C
13	Máy cắt có lưỡi cắt song song	Chiếc	01	Dùng để rèn kỹ năng vận hành máy cắt sản phẩm thép	Lực cắt tối thiểu 15 tấn
14	Máy cắt tốc độ cao	Chiếc	01		Đường kính đĩa cắt ≥ 350mm
15	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Dùng để rèn kỹ năng xử lý khuyết tật sản phẩm cán	Loại thông dụng trên thị trường
16	Máy bơm nước	Chiếc	01	Dùng bơm nước làm mát máy cán	Công suất tối thiểu 1,5(kW)
17	Giàn con lăn 2 tầng	Chiếc	01	Dùng để rèn kỹ năng vận hành giàn con lăn 2 tầng	Đường kính con lăn ≥ 50 mm
18	Sàn nguội kiểu thanh răng	Chiếc	01	Dùng để rèn kỹ năng vận hành sàn làm nguội kiểu thanh răng	Kích thước tối thiểu 500mm x 12000mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
19	Thiết bị cuộn thép	Chiếc	01	Dùng để rèn kỹ năng vận hành máy cuộn thép	Tốc độ cuộn phù hợp với tốc độ máy cán sản phẩm
20	Thiết bị gom và đóng bó cuộn thép dây	Chiếc	01	Dùng để rèn kỹ năng vận hành thiết bị gom và đóng bó cuộn thép dây	Trọng lượng bó ≥ 150 kg
21	Thiết bị đóng bó thép thanh	Chiếc	01	Dùng để rèn kỹ năng vận hành thiết bị đóng bó thép thanh	Trọng lượng bó ≥ 300 kg
22	Cầu trục	Bộ	01	Dùng để rèn kỹ năng vận hành và nâng chuyển	Trọng lượng nâng ≥ 3000 kg
23	Xe nâng	Chiếc	01		Trọng lượng nâng ≥ 1000 kg
24	Cân	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra đơn trọng	Loại thông dụng trên thị trường
25	Bộ các loại dẫn hướng vào và ra	Bộ	06		
	Dẫn hướng vào má kẹp	*Bộ*	*02*	Dùng để rèn kỹ năng tháo, lắp, đồng bộ dẫn hướng vào, ra	Kích thước phù hợp với tiết diện vật cán vào ra sử dụng tại cơ sở dạy nghề
	Dẫn hướng ra kiểu ống	*Bộ*	*02*		
	Dẫn hướng ra dạng máng	*Bộ*	*02*		
	Dẫn hướng vào dạng con lăn kẹp	*Bộ*	*02*		
	Dẫn hướng dạng bàn vòng	*Bộ*	*02*		Chiều rộng máng ≤ 200 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
26	Bộ thiết bị hàn cắt khí bao gồm:	Bộ	02		
	Mỏ cắt	*Chiếc*	*02*	Dùng để hướng dẫn và rèn luyện kỹ năng cắt phôi	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỏ hàn khí	*Chiếc*	*02*		
	Van giảm áp khí ôxy	*Chiếc*	*01*		
	Van giảm áp khí ga	*Chiếc*	*01*		
	Bình khí ôxy	*Chiếc*	*04*		
	Bình khí ga	*Chiếc*	*01*		
	Dây dẫn khí	*Mét*	*15*		
	Pép cắt	*Bộ*	*02*		
	Thiết bị ngăn lửa cháy tạt lại	*Bộ*	*02*		
	Kính hàn khí	*Chiếc*	*09*		
27	Máy nắn thép hình	Bộ	01	Dùng để xem kỹ năng vận hành máy nắn thép hình	Phù hợp với sản phẩm thép hình cần nắn (tùy điều kiện của cơ sở dạy nghề)
28	Bộ mẫu phôi cán	Bộ	01	Dùng để giới thiệu các loại phôi cán	Số lượng mẫu ≥ 3 (phôi đúc, phôi tấm, phôi thỏi…)
29	Bộ mẫu sản phẩm cán	Bộ	01	Dùng để giới thiệu các loại sản phẩm cán	Theo TCVN về sản phẩm thép cán thông dụng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
30	Bộ mẫu khuyết tật sản phẩm	Bộ	01	Dùng để giới thiệu các loại khuyết tật sản phẩm cán	Số lượng mẫu ≥ 7 mẫu
31	Dưỡng lỗ hình	Bộ	01	Dùng để rèn kỹ năng kiểm tra lỗ hình	Kích thước phù hợp với hệ lỗ hình trên máy cán 2 trục và 3 trục
32	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Có cấu hình thông dụng tại thời điểm mua sắm
33	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ ánh sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu kích thước ≥ 1800 mm x 1800 mm
34	Bộ dụng cụ thao tác lò bao gồm:	Bộ	01		
	Móc ra phôi	*Chiếc*	*02*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành lò nung*	*Đầu móc phù hợp tiết diện phôi*
	Xà beng	*Chiếc*	*02*		*Φ16 x 2000mm*
	Càng cua	*Chiếc*	*02*		*Đầu càng cua phù hợp tiết diện phôi*
	Kìm cán mỏ dẹt	*Chiếc*	*02*		*Kích thước mỏ kìm phù hợp với chiều rộng phôi*
	Kìm mỏ ống	*Chiếc*	*02*		*Kích thước mỏ kìm phù hợp với tiết diện phôi*
	Kìm cán mỏ trái đào	*Chiếc*	*02*		*Kích thước mỏ kìm phù hợp với tiết diện phôi*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
35	Bộ dụng cụ đo, kiểm tra bao gồm:	Bộ	10		
	Thước cặp cơ khí	*Chiếc*	*01*	*Dùng để rèn kỹ năng đo kiểm*	*Dải đo từ 0 mm ÷ 300 mm*
	Thước cặp điện tử	*Chiếc*	*01*		*Dải đo từ 0 mm ÷ 200 mm*
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*01*		*Dải đo ≤ 100 mm*
	Pan me đo trong	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: ≤ 75 mm*
	Pan me đo sâu	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: ≤ 50 mm*
	Pan me điện tử	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: ≤ 150 mm*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài từ: 300 mm ÷ 1000 mm*
	Thước cuộn	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài từ 2000 mm ÷ 7500 mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*01*		*Giá trị đo từ $0^0 \div 360^0$*
	Ke góc	*Chiếc*	*01*		*Kích thước ≥ 120 mm x 50 mm*
36	Bộ dụng cụ thao tác cán bao gồm:	Bộ	02		
	Kìm cán mỏ dẹt	*Chiếc*	*02*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành lò nung*	*Kích thước mỏ kìm gắp được phôi tấm rộng ≥ 50mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Kìm cán mỏ trái đào	*Chiếc*	*02*		*Mỏ kìm gắp được phôi tròn đường kính ≤ 25mm*
	Móc đỡ phôi	*Chiếc*	*04*		*Kích thước móc đỡ phù hợp với thao tác cán*
	Xà beng	*Chiếc*	*02*		*Kích thước tối thiểu Ø20 x 2000 mm*
	Móc ra phôi	*Chiếc*	*02*		*Kích phù hợp với lò, đầu móc phù hợp với từng loại phôi*
37	Bộ dụng cụ điều chỉnh bao gồm:	Bộ	02		
	Cờ lê dẹt	*Bộ*	*02*	*Dùng để rèn kỹ năng hiệu chỉnh máy*	*Loại thông dụng phù hợp với bulông, đai ốc*
	Mỏ lết	*Bộ*	*02*		
	Búa nguội	*Chiếc*	*02*		*Trọng lượng tối thiểu 2kg*
38	Bảng tiêu chuẩn phôi cán hình	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu tiêu chuẩn phôi cán hình	Kích thước ≥ 1200 x 800
39	Bảng quy trình vận hành lò nung phôi cán	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình vận hành lò nung phôi cán	Kích thước ≥ 1200 x 800
40	Bảng quy trình vận hành sàn nguội kiểu thanh răng	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình vận hành sàn nguội kiểu thanh răng	Kích thước ≥ 1200 x 800

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
41	Bảng quy trình vận hành sàn nguội kiểu kéo ngang	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình vận hành sàn nguội kiểu kéo ngang	Kích thước ≥ 1200 x 800
42	Bảng quy trình vận hành sàn nguội kiểu con lăn	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình vận hành sàn nguội	Kích thước ≥ 1200 x 800
43	Bảng quy trình vận hành sàn con lăn làm nguội thép dây	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình vận hành sàn con lăn làm nguội thép dây	Kích thước ≥ 1200 x 800
44	Bảng quy trình xử lý các sự cố thường gặp	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình xử lý các sự cố thường gặp	Kích thước ≥ 1200 x 800
45	Bảng quy trình kiểm tra, xử lý và bao gói sản phẩm	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình kiểm tra, xử lý và bao gói sản phẩm	Kích thước ≥ 1200 x 800

3.10. Xưởng Cán ống và uốn tạo hình

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm thiết bị

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	- Cường độ ánh sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu kích thước ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy cắt băng phôi ống	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng cắt băng phôi ống	Chiều dày băng thép cắt được ≥ 0,5 mm
4	Máy cuộn băng phôi	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng cuộn băng phôi	Tốc độ cuộn phù hợp với máy cắt băng phôi
5	Máy hàn nối phôi	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng hàn nối phôi	Kích thước phôi hàn nối ≥ (0,5 x 20) mm
6	Cầu trục	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng nâng di chuyển vật nặng	Tải trọng tối thiểu 1000 kg
7	Máy cắt mép phôi ống	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng cắt mép phôi ống	Vát mép được phôi có kích thước ≥ (0,5 x 20) mm
8	Máy là nắn phôi	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng là nắn phôi	Là nắn được phôi có chiều dày ≥ 0,5 mm
9	Máy uốn tạo hình ống	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng	Đường kính ống được tạo hình ≥ 10 mm
10	Máy hàn ống	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng hàn ống	Công suất máy hàn phù hợp với đường kính ống

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
11	Máy là phẳng mối hàn ống	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng là phẳng mối hàn ống	Kích thước ống được là phẳng: ≥ Ø10 mm
12	Máy cưa ống	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng cưa phân đoạn ống	Tốc độ di chuyển phù hợp với tốc độ cán ống cắt được ống có kích thước ≥ (Ø10 mm dày 0,5 mm)
13	Máy cán định hình ống	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng cán định hình ống	Kích thước ống được cán định hình: ≥ (Ø10 mm dày 0,5 mm)
14	Máy thử áp lực	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng thử áp lực ống	Áp lực thử ≥ 5 atm
15	Cân	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng sản phẩm, nhập kho	Loại thông dụng trên thị trường
16	Máy thử kéo, nén	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng kiểm tra cơ tính sản phẩm	Tải trọng ≥ 50kN
17	Cưa sắt	Chiếc	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng lấy mẫu kiểm tra cơ tính	Loại thông dụng trên thị trường
18	Chương trình điều khiển máy cán tạo hình ống	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng điều khiển máy cán tạo hình ống	Đồng bộ với máy cán tạo hình ống, điều khiển bằng máy tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
19	Hệ thống còi đèn báo hiệu	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng thông báo, vận hành an toàn	Đồng bộ với máy cán tạo hình ống
20	Bộ dụng cụ đo bao gồm:	Bộ	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo kiểm tra chất lượng sản phẩm	Loại thông dụng trên thị trường
	Thước cặp cơ khí	*Chiếc*	*02*		
	Thước cặp điện tử	*Chiếc*	*01*		
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá	*Chiếc*	*03*		
21	Mỏ lết	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng tháo lắp, điều chỉnh máy cán	Loại thông dụng trên thị trường
22	Clê	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng tháo lắp, điều chỉnh máy cán	Loại thông dụng trên thị trường
23	Bản vẽ lắp máy cán uốn tạo hình	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn tháo lắp, điều chỉnh máy cán uốn tạo hình	Kích thước 1200 x 800 mm
24	Bảng quy trình chuẩn bị phôi cán nguội	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn quy trình chuẩn bị phôi cán nguội	Kích thước 1200 x 800 mm
25	Bảng quy trình kiểm tra, xử lý và bao gói sản phẩm	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn quy trình kiểm tra, xử lý và bao gói sản phẩm	Kích thước 1200 x 800 mm

3.11. Xưởng Cán tấm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	- Cường độ ánh sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu kích thước ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy cán nguội	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động máy cán nguội thép tấm. Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành máy cán nguội thép tấm	Máy cán tấm nguội 4 trục Chiều dài thân trục ≥ 300 mm
4	Cầu trục	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận chuyển cuộn phôi tấm	Tải trọng tối thiểu 3000 kg
5	Xe nâng	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận chuyển cuộn phôi tấm	Trọng lượng nâng tối thiểu 1000 kg
6	Giá đỡ cuộn	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, và vận hành thiết bị đỡ cuộn. Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành giá đỡ cuộn	Giá đỡ cuộn phù hợp với máy cán tấm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
7	Thiết bị đo, chỉnh tâm cuộn	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, và vận hành thiết bị đo, chỉnh tâm cuộn trong cán tấm	Chiều rộng cuộn phù hợp đồng bộ với máy cán tấm
8	Tang nhả cuộn, tang kéo thép	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, và vận hành tang nhả cuộn, tang kéo thép Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành tang nhả cuộn, tang kéo thép	Tang nhả cuộn phù hợp với máy cán tấm
9	Trục nắn	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động trục nắn kim loại Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành thiết bị là nắn băng kim loại	Đường kính danh nghĩa ≥ 50 mm
10	Mô hình hệ thống cấp chất lỏng làm mát	Bộ	01	- Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động hệ thống cấp chất lỏng làm mát - Rèn luyện kỹ năng vận hành hệ thống cấp chất lỏng làm mát	Thể hiện được đặc điểm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của hệ thống cấp chất lỏng làm mát cho máy cán tấm nguội

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
11	Thiết bị cuộn thép	Bộ	01	- Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động thiết bị cuộn thép tấm. - Rèn luyện kỹ năng vận hành thiết bị cuộn thép tấm.	Tốc độ cuộn phù hợp với máy cán là sản phẩm
12	Mô hình lò ủ	Bộ	03	- Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động của lò ủ. - Rèn luyện kỹ năng vận hành lò ủ	- Thể hiện được kết cấu của lò ủ kích thước tùy điều kiện của cơ sở dạy nghề
13	Trục cán tấm	Bộ	03	- Dùng để giới thiệu cấu tạo, yêu cầu kỹ thuật của trục cán tấm. - Rèn luyện kỹ năng phân loại, đồng bộ trục cán tấm	Phù hợp máy cán tấm
14	Giá để trục cán	Bộ	01	- Rèn luyện kỹ năng sắp xếp, đồng bộ và bảo quản trục cán	Phù hợp kích thước trục cán
15	Mô hình lò nung phôi thép tấm	Bộ	01	- Rèn luyện kỹ năng vận hành lò nung phôi và nung phôi thép tấm	Năng suất lò phù hợp với máy cán tấm nóng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
16	Máy cắt dao nghiêng cắt đầu đuôi thép tấm	Chiếc	01	- Rèn luyện kỹ năng vận hành máy cắt dao nghiêng cắt đầu đuôi thép tấm	Chiều dày thép cắt được ≥ 0,1 mm
17	Mô hình sàn nguội thép tấm	Chiếc	01	- Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc của sàn nguội thép tấm. - Rèn luyện kỹ năng vận hành sàn nguội thép tấm	Kích thước sàn nguội phù hợp với máy cán tấm nóng
18	Chương trình điều chỉnh độ không đồng đều ngang của tấm	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng điều khiển máy cán nguội	Đồng bộ với mô hình máy cán nguội tấm, điều khiển bằng máy tính
19	Mô hình máy cán nguội tấm liên tục	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành máy cán tấm liên tục	Chiều dài thân trục ≥ 300 mm kèm phần mềm Mô phỏng thực tế ảo đầy đủ hoạt động máy cán nguội tấm nguội liên tục
20	Giá đỡ trục	Bộ	01	Dùng để đỡ trục tựa	Phù hợp với bộ trục tựa
21	Hệ thống báo hiệu	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành và an toàn khi vận hành	Đồng bộ với máy cán nguội tấm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
22	Bộ dụng cụ đo bao gồm:	Bộ	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo kiểm tra các thông số công nghệ cán	Loại thông dụng trên thị trường
	Thước cặp cơ khí	*Chiếc*	*02*		
	Thước cặp điện tử	*Chiếc*	*01*		
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá	*Chiếc*	*03*		
23	Bộ dụng cụ điều chỉnh bao gồm:	Bộ	02	Dùng để rèn kỹ năng hiệu chỉnh máy	
	Cờ lê dẹt	*Bộ*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỏ lết	*Bộ*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Búa nguội	*Chiếc*	*02*		*Trọng lượng tối thiểu 800g*
24	Kìm, kéo cắt đai	*Chiếc*	2	Dùng để cắt đai cuộn	Loại thông dụng trên thị trường
25	Ben chứa liệu	*Chiếc*	2	Dùng để chứa vật liệu, phế liệu	Kích thước ≥ 800 x 500 x 500 mm
26	Kéo cắt tôn	*Chiếc*	2	Dùng để chuẩn bị phôi	Loại thông dụng trên thị trường
27	Bản vẽ sơ đồ máy cán tấm nguội	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn nguyên lý hoạt động và quy trình công nghệ	Kích thước ≥ 1200 x 800

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
28	Bảng sơ đồ vận hành hệ thống bôi trơn và làm mát máy cán nguội	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống bôi trơn và làm mát máy cán nguội	Kích thước 1200 x 2400 mm
29	Bảng quy trình vận hành hệ thống bôi trơn và làm mát	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống bôi trơn và làm mát	Kích thước 1200 x 800 mm
30	Bảng quy trình vận hành hệ thống thiết bị ủ	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống thiết bị ủ	Kích thước 1200 x 800 mm
31	Bảng thông số công nghệ cán là phẳng tấm	Bộ	1	Dùng để tra cứu thông số công nghệ cán là phẳng tấm	Kích thước 1200 x 800 mm

3.12. Xưởng Kéo kim loại

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy kéo dây	Bộ	02	- Dùng để giới thiệu cấu tạo nguyên lý quá trình kéo - Dùng để rèn luyện kỹ năng kéo dây kim loại	Đường kính dây kéo ≥ 1 mm
2	Máy kéo dây nhiều tang	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành điều chỉnh máy kéo dây nhiều tang khi kéo liên tục	Máy kéo ít nhất 2 tang kéo liên tục. Đường kính dây kéo ≥ 1 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
3	Khuôn kéo	Bộ	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng tháo lắp, điều chỉnh khuôn kéo kim loại	Đường kính dây kéo ≥ 1 mm
4	Máy tóp đầu dây kéo	Bộ	01	- Dùng để giới thiệu cấu tạo nguyên lý của máy tóp đầu dây kéo. - Dùng để rèn luyện kỹ năng chuẩn bị đầu dây kéo	Chuẩn bị được đầu dây kéo có đường kính ≥ 1 mm
5	Máy hàn chập	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng hàn nối dây kim loại	Loại thông dụng phù hợp với đường kính dây
6	Cân	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng cân thành phần chất bôi trơn	Loại thông dụng trên thị trường
7	Cầu trục	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng nâng vận chuyển dây kim loại đem tẩy rửa	Tải trọng ≥ 1000 kg
8	Hệ thống đòn treo dây	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng treo gá cuộn dây kim loại để tẩy a xít	Tải trọng treo tối thiểu 0,5 tấn
9	Lò ủ dây	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành lò ủ dây kim loại	Nhiệt độ làm việc max 850^0C

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
10	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng mài dây trước và sau khi hàn nối phôi	Đường kính đá ≥ 150 mm
11	Hệ thống xử lý bề mặt dây:	Bộ	01		
	Bể axit để tẩy vảy ôxit	*Chiếc*	*01*	Dùng để rèn luyện kỹ năng tẩy, rửa vảy ôxit và chuẩn bị bề mặt cho phôi kéo	*Phù hợp với quy mô của cơ sở dạy nghề và máy kéo dây*
	Máy bơm nước	*Chiếc*	*01*		*Công suất tối thiểu 1,5(kW)*
	Vòi phun nước xối dây	*Bộ*	*01*		*Áp suất nước từ 8 - 10 kg/cm^2*
	Bể nước vôi	*Chiếc*	*01*		*+ Hàm lượng vôi từ 150 - 250 g/l* *+ Nhiệt độ nước vôi 70 - 90^{0}C.* *+ Dung tích bể ≥ 2m^3*
	Tủ sấy dây	*Chiếc*	*01*		*Nhiệt độ tủ sấy ≥ 180^{0}C*
12	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Có cấu hình thông dụng tại thời điểm mua sắm
13	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ ánh sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu kích thước ≥ 1800 mm x 1800 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
14	Kéo cắt dây	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng cắt dây chuẩn bị đầu dây	Loại thông dụng trên thị trường
15	Kìm xích	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng luồn dây, điều chỉnh dây kéo trên tang kéo	Loại thông dụng trên thị trường
16	Kìm cắt dây	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng cắt dây chuẩn bị đầu dây	Loại thông dụng trên thị trường
17	Thước cặp 1/20	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo kiểm tra dây phôi và sản phẩm kéo	Dải đo ≤ 150 mm
18	Mỏ lết	Chiếc	01	Dùng để tháo lắp thiết bị	Độ mở tối đa: 35mm
19	Panme	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo kiểm tra dây phôi, và dây thành phẩm	Panme đo ngoài dải đo: 0 ÷ 25mm
20	Nồi ủ	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng nạp dây ủ, tháo lắp điều chỉnh nồi ủ	Kích thước phù hợp với lò ủ
21	Khay pha chế chất bôi trơn	Chiếc	04	Dùng để rèn luyện kỹ năng pha trộn chất bôi trơn	Kích thước tối thiểu 500 x 500 mm, chịu được ăn mòn của xà phòng bôi trơn

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
22	Bay trộn chất bôi trơn	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng pha trộn chất bôi trơn	Loại thông dụng trên thị trường
23	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước tối thiểu: ≥ 600mm x 400mm x 800mm
24	Bảng quy trình vận hành máy kéo dây	Cái	01	Dùng để cho học sinh, học sinh nắm quy trình sử dụng máy kéo, nén thủy lực	Kích thước: (800mm x 1200mm)
25	Bộ mẫu sản phẩm kéo	Bộ	01	Dùng để trực quan phân biệt các loại sản phẩm và khuyết tật sản phẩm cán	Số lượng mẫu ≥ 12 mẫu
26	Bộ mẫu khuyết tật sản phẩm kéo	Bộ	01		Số lượng mẫu ≥ 7 mẫu

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

Phụ lục 2b

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGHỀ CÔNG NGHỆ CÁN, KÉO KIM LOẠI

(Ban hành kèm theo Thông tư số 27/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25/12/2019 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên nghề: Công nghệ cán, kéo kim loại

Mã nghề: 6510419

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2019

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

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

3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành Máy vi tính

3.3. Phòng Ngoại ngữ

3.4. Phòng thực hành Điện cơ bản

3.5. Phòng thực hành Tự động hóa quá trình cán

3.6. Phòng thí nghiệm Vật liệu

3.7. Phòng thực hành Hàn cơ bản

3.8. Phòng thực hành Nguội cơ bản

3.9. Xưởng Cán hình

3.10. Xưởng Cán ống và uốn tạo hình

3.11. Xưởng Cán tấm

3.12. Xưởng Kéo kim loại

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng, xưởng thực hành để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của nghề Công nghệ cán, kéo kim loại trình độ cao đẳng.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Công nghệ cán, kéo kim loại trình độ cao đẳng bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng, xưởng thực hành;

b) Mô tả các phòng chức năng, xưởng thực hành;

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

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

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

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị: mô tả các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Công nghệ cán, kéo kim loại trình độ cao đẳng không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

3. Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp căn cứ vào danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu này, các quy định của pháp luật có liên quan và điều kiện thực tế để lập kế hoạch đầu tư, mua sắm thiết bị, bố trí thiết bị và phòng chức năng, xưởng thực

hành phục vụ hoạt động dạy và học nghề Công nghệ cán, kéo kim loại trình độ cao đẳng, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo nghề Công nghệ cán, kéo kim loại trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng Kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng thực hành Máy vi tính

(3) Phòng Ngoại ngữ

(4) Phòng thực hành Điện cơ bản

(5) Phòng thực hành Tự động hóa quá trình cán

(6) Phòng thí nghiệm Vật liệu

(7) Phòng thực hành Hàn cơ bản

(8) Phòng thực hành Nguội cơ bản

(9) Xưởng Cán hình

(10) Xưởng Cán ống và uốn tạo hình

(11) Xưởng Cán tấm

(12) Xưởng Kéo kim loại

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

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

(2) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để dạy và học môn tin học cơ sở. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (phần mềm). Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(3) Phòng ngoại ngữ

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

(4) Phòng thực hành Điện cơ bản

Phòng Điện cơ bản là phòng được trang bị các thiết bị điện nhằm phục vụ cho việc giảng dạy và thực hành Kỹ thuật điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(5) Phòng thực hành Tự động hóa quá trình cán

Phòng thực hành Tự động hóa quá trình cán là phòng được trang bị các thiết bị để phục vụ giảng dạy thao tác và vận hành được cơ cấu điều khiển khí nén thủy lực cho các mô hình máy cán. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(6) Phòng thí nghiệm Vật liệu

Phòng thí nghiệm Vật liệu là phòng được trang bị các thiết bị như máy thử kéo nén, máy đo độ cứng, uốn, các thiết bị dụng cụ đo và các thiết bị nhiệt luyện… mục đích của phòng học giúp cho sinh viên có kiến thức chuyên sâu về kim loại như: mạng tinh thể, cách phân biệt các loại vật liệu kim loại và các tính chất của chúng. Phòng học còn trang bị các thiết bị về nhiệt luyện như: lò ủ, tôi, ram.. nhằm trang bị những kiến thức nhiệt luyện nâng cao cơ tính. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(7) Phòng thực hành Hàn cơ bản

Phòng thực hành Hàn cơ bản là phòng được trang bị các thiết bị Máy hàn điện hồ quang, Bộ thiết bị hàn cắt khí… và các dụng cụ Bàn hàn, kính hàn điện, kìm hàn điện, búa gõ xỉ, búa nguội, đục nguội, thước lá… mục đích phòng thực hành Hàn, Cắt kim loại giúp cho học sinh sinh viên bổ trợ, tập hợp những kiến thức và kỹ năng hàn cắt kim loại cơ bản như: Sử dụng thành thạo các dụng cụ, thiết bị hàn hồ quang điện, thiết bị cắt bằng ngọn lửa khí, Hàn được mối hàn đơn giản bằng hồ quang điện, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, Cắt được phôi và các phôi sự cố trong công nghệ cán kéo bằng ngọn lửa khí. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(8) Phòng thực hành Nguội cơ bản

Phòng thực hành Nguội cơ bản là phòng được trang bị các thiết bị máy khoan máy mài, máy cắt... và các bộ dụng cụ gia công ren, dụng cụ lấy dấu, dụng cụ đo kiểm tra, dụng cụ cơ khí cầm tay ê tô, bàn nguội... mục đích phòng thực hành cơ bản nguội cơ bản giúp cho sinh viên tập hợp những kiến thức và kỹ năng gia công nguội cơ bản như: Lựa chọn và sử dụng các loại giũa, đục và các dụng cụ cần thiết cho gia công nguội cơ bản, sử dụng các thiết bị, dụng cụ đúng chức năng tương ứng, vạch quy trình gia công hợp lý và hiệu quả cao, thực hiện các công việc về: Giũa, đục, cưa, khoan, uốn nắn, mài sửa các dụng cụ cắt và dụng cụ vạch dấu… Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(9) Xưởng Cán hình

Xưởng Cán hình là xưởng được trang bị các thiết bị, dụng cụ phục vụ cho việc giảng dạy và thực hành công nghệ cán thép hình. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(10) Xưởng Cán ống và uốn tạo hình

Xưởng Cán ống và uốn tạo hình là xưởng được trang bị các mô hình các thiết bị gắn sát thực tế dây chuyền Công nghệ cán, kéo kim loại sử dụng trong việc cán ống và uốn tạo hình. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(11) Xưởng Cán tấm

Xưởng Cán tấm là xưởng được trang bị các mô hình các thiết bị gắn sát thực tế dây chuyền Công nghệ cán, kéo kim loại sử dụng trong cán tấm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(12) Xưởng Kéo kim loại

Xưởng kéo kim loại là xưởng được trang bị các thiết bị như Máy kéo dây, Máy kéo dây nhiều tang, khuôn kéo, Máy tóp đầu dây kéo, máy hàn chập, máy kéo nén... và các dụng cụ như: Kéo cắt, kìm xích, kìm cắt dây, thước cặp, pamme, nồi ủ…. Mục đích Xưởng thực hành Kéo kim loại giúp cho học sinh sinh viên thực hiện được các kỹ năng: Vận hành được máy kéo dây, thay được khuôn kéo, pha chế chất bôi trơn và bôi trơn khuôn kéo đúng yêu cầu công nghệ, biết được nguyên nhân và khắc phục được các sự cố thông thường trong quá trình kéo để vận hành tốt máy kéo cho năng suất cao, vận hành và điều chỉnh được hệ thống làm nguội nhanh, chậm, các lò ủ khuyết tán, ủ chân không, nhiệt luyện cho các loại thép cán. Ngoài ra tại xưởng thực hành Kéo kim loại cũng có phòng học chuyên môn bổ trợ, củng cố kiến thức lý thuyết về công nghệ ủ mềm phôi trước khi kéo, ủ trung gian, ủ hồi phục kết tinh lại, ủ đẳng nhiệt, ủ chân không... sau khi kéo để nâng cao chất lượng sản phẩm kéo, sự thay đổi tổ chức tế vi của kim loại trong quá trình kéo làm ảnh hưởng đến cơ lý tính sản phẩm khi đó học sinh sinh viên sẽ có nâng cao kiến thức, năng lực chuyên môn. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm thiết bị

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	- Cường độ ánh sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu kích thước ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy in	Chiếc	1	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng in được tối đa khổ A3
4	Bàn vẽ	Chiếc	18	Sử dụng để vẽ kỹ thuật	- Điều chỉnh được độ nghiêng theo yêu cầu. - Kích thước mặt bàn ≥ 297mm x 420 mm (Khổ A_3)
5	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật (bao gồm)	Bộ	18	Sử dụng để vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng trên thị trường
	Thước thẳng	*Chiếc*	*01*		
	Thước chữ T	*Chiếc*	*01*		
	Thước cong	*Chiếc*	*01*		
	Com pa	*Chiếc*	*01*		
	Ê ke	*Chiếc*	*01*		
6	Mô hình vật thật các chi tiết cơ khí điển hình	Bộ	18	Dùng để quan sát trong quá trình thực hành vẽ	Thể hiện rõ hình dáng hình học của từng chi tiết
	Mô hình các khối hình trụ trơn	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Mô hình các khối trụ bậc	*Bộ*	*01*		
	Mô hình các khối lăng trụ	*Bộ*	*01*		
	Mô hình các khối cầu	*Bộ*	*01*		
	Mô hình các khối nón	*Bộ*	*01*		
7	Mô hình mối ghép ren	Bộ	01	Dùng để làm trực quan cho bài giảng về mối ghép ren	Mối ghép cơ bản, dễ quan sát và sử dụng
8	Mô hình mối ghép then	Bộ	01	Dùng để làm trực quan cho bài giảng về mối ghép then	Mối ghép cơ bản, dễ quan sát và sử dụng
9	Mô hình mối ghép đinh tán	Bộ	01	Dùng để làm trực quan cho bài giảng về mối ghép đinh tán	Mối ghép cơ bản, dễ quan sát và sử dụng
10	Mô hình mối ghép chốt	Bộ	01	Dùng để làm trực quan cho bài giảng về mối ghép chốt	Mối ghép cơ bản, dễ quan sát và sử dụng
11	Mô hình mối ghép hàn	Bộ	01	Dùng để làm trực quan cho bài giảng mối ghép bằng hàn	Mối ghép cơ bản, dễ quan sát và sử dụng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
12	Mô hình vật thật các cơ cấu truyền chuyển động quay			Dùng để nhận biết đặc tính của các các cơ cấu truyền động	Làm việc nhẹ nhàng, đảm bảo an toàn
	Cơ cấu bánh răng	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu xích	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh vít, trục vít	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu đai	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh ma sát	*Bộ*	*01*		
13	Mô hình vật thật các cơ cấu biến đổi chuyển động bao gồm:			Dùng để nhận biết đặc tính của các các cơ cấu biến đổi chuyển động	Làm việc nhẹ nhàng, đảm bảo an toàn
	Cơ cấu bánh răng, thanh răng	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu tay quay con trượt	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu Vít me - đai ốc	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu cam cần đẩy	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cơ cấu cam cần lắc	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu Cu lít	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh răng cóc	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu Man (MALTE)	*Bộ*	*01*		
14	Mô hình ổ, trục, khớp nối	Bộ	01	Dùng để quan sát cấu tạo, nguyên lý	Mô tả các hoạt động theo chức năng làm việc của ổ, trục, khớp nối trên thực tế
15	Mô hình thanh, dầm chịu lực	Chiếc	01	Nhận biết và phân tích được các lực, mô men tác động lên thanh, dầm chịu lực. Dễ sử dụng và quan sát	Kích thước gọn phù hợp với giảng dạy
16	Mô hình mô phỏng hệ lực phẳng	Chiếc	01	Mô tả rõ nét trạng thái động một vật chịu tác động của hệ lực phẳng	Kích thước phù hợp với giảng dạy
17	Dưỡng đo ren	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo ren	Đường kính ren ≤ 16mm
18	Căn mẫu	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lựa chọn kích thước căn lá	Loại thông dụng Theo TCVN

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				để kiểm tra kích thước	- Số căn mẫu tối đa: 103 - Khoảng dao động: 1,005
19	Bộ dụng cụ đo, kiểm tra	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Thước cặp cơ khí	*Chiếc*	*01*		*Dải đo từ 0 mm ÷ 300 mm*
	Thước cặp điện tử	*Chiếc*	*01*		*Dải đo từ 0 mm ÷ 200 mm*
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*01*		*Dải đo ≤ 100 mm*
	Pan me đo trong	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: ≤ 75 mm*
	Pan me đo sâu	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: ≤ 50 mm*
	Pan me điện tử	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: ≤ 150 mm*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài từ: 300 mm ÷ 1000 mm*
	Thước cuộn thép	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài từ 2000 mm ÷ 7500 mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để đo kiểm tra mặt phẳng, độ vuông góc*	*Giá trị đo từ $0^0 \div 360^0$*
	Ke góc	*Chiếc*	*01*		*Kích thước ≥ 120 mm x 50 mm*
	Đồng hồ so	*Bộ*	*01*	*Dùng để đo, kiểm tra chi tiết gia công*	*Giá trị thang đo: 0,01mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
20	Chi tiết cơ khí điển hình bao gồm:			*Dùng để đo*	*Chi tiết trục có kích thước chiều dài 100 mm; đường kính (10 ÷ 20) mm với cấp chính xác và độ nhám khác nhau*
	Chi tiết trục	*Bộ*	*06*		
	Chi tiết ống	*Bộ*	*06*		
21	Các mối ghép cơ khí điển hình			*Dùng để nhận biết đặc tính mối ghép*	*Đảm bảo đúng đặc tính lắp ghép*
	Mối ghép then	*Bộ*	*06*		
	Mối ghép then hoa	*Bộ*	*06*		
	Mối ghép ren	*Bộ*	*06*		
22	Câu liêm	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Thông dụng trên thị trường
23	Chổi dập lửa	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Thông dụng trên thị trường
24	Chăn dập lửa	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Thông dụng trên thị trường
25	Xô sắt	Chiếc	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
26	Chậu	Chiếc	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Thông dụng trên thị trường
27	Xẻng	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Thông dụng trên thị trường
28	Bình chữa cháy loại bọt	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Thông dụng trên thị trường
29	Bình chữa cháy loại khí	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Theo TCVN về phòng cháy chữa cháy
30	Các biển báo nguy hiểm	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng ngừa nguy hiểm	Theo TCVN quy định
31	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	10	Dùng để bảo vệ cá nhân vệ sinh công nghiệp	Theo TCVN về an toàn lao động
32	Dụng cụ vệ sinh công nghiệp	Bộ	5	Dùng để vệ sinh công nghiệp	Loại thông dụng trên thị trường
33	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	2	Rèn luyện kỹ năng sơ cứu	Theo TCVN về thiết bị y tế
34	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước: ≥ 600mm x 400mm x 800mm
35	Các biển báo phòng cháy nổ	Bộ	01	Dùng để giảng dạy về phòng cháy nổ	Kích thước ≥ 210 x 297

3.2. Phòng thực hành Máy vi tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng và cài đặt phần mềm ứng dụng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows)
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint) ; cài được cho 19 máy tính
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng; loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.3. Phòng ngoại ngữ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn điều khiển	Chiếc	1	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	1		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	1		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	1	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (PROJECTOR)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
6	Máy vi tính	Bộ	19	Cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm; có khả năng đọc được đĩa quang học
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Loa	Bộ	01	Dùng để phát âm thanh, bài học	Công suất ≥ 50W

3.4. Phòng thực hành Điện cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Mô hình mạch điện xoay chiều bao gồm:	Bộ	01		
	Nguồn cung cấp xoay chiều	Bộ	01	Dùng để cung cấp nguồn xoay chiều 1 pha và 3 pha trong quá trình đo thông số mạch điện	Dùng biến áp tự ngẫu 220/380; công suất tối thiểu 5kVA; Uv = 220/380V; Ura = 0 ÷ 380V
	Đồng hồ cosφ	Bộ	01	Dùng để đo hệ số cosφ của tải	Uđm ≥ 220V; Dải đo (0 ÷ 1)
	Ampemet AC	Bộ	03	Dùng để đo dòng điện của tải	U = 220/380V; dải đo tối thiểu (0 ÷ 30)A; cấp chính xác 0,5 ÷ 1,5
	Vonmet AC	Bộ	03	Dùng để đo điện áp của tải	U = 220/380V; Dải đo (0 ÷ 500)V
	Mô đun tải xoay chiều	Bộ	03	Sử dụng để lắp mạch tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung và tải hỗn hợp	Bao gồm: Điện trở; điện cảm; tụ điện. Điện áp U = 220V Thông số tối thiểu: R ≥ 10Ω; L ≥ 100mH; C ≥ 100μF
	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Bộ	01	Sử dụng để thực hành đo thông số của các chế độ mở máy và điều chỉnh tốc độ động cơ điện	Loại roto lồng sóc U = 220/380V; P ≥ 1kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
2	Mô hình mạch điện một chiều bao gồm:	Bộ	01		
	Nguồn cung cấp 1 chiều	Bộ	01	Dùng để cung cấp nguồn một chiều trong quá trình thực hành đo thông số mạch điện	Dùng biến áp tự ngẫu $U_v = (90 \div 250)V$; $U_{ra} = (0 \div 110)V$; công suất tối thiểu 20 kVA
	Cầu đo điện trở	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình đo điện trở tải	Khoảng đo (0 ÷ 50) kΩ
	Ampemet DC	Chiếc	03	Dùng để đo dòng điện 1 chiều của tải	Dải đo tối thiểu (0 ÷ 30) ADC; cấp chính xác (0,5 ÷ 1,5)
	Vônmet DC	Chiếc	03	Dùng để đo điện áp 1 chiều của tải	Dải đo tối thiểu (0 ÷ 150) VDC; cấp chính xác (0,5 ÷ 1,5)
	Mô đun tải một chiều	Bộ	03	Sử dụng để làm tải cho mạch điện trong quá trình thực hành lắp và đo thông số mạch điện 1 chiều	$U_{đm} = (6 \div 24)$ VDC. $R \geq 100\Omega$;
	Động cơ điện một chiều	Bộ	03	Dùng để thực hành điều chỉnh tốc độ động cơ điện 1 chiều	$U_{đm} \leq 100$VDC. $P_{đm} \geq 100$W Kích từ độc lập

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
3	Mạch điện cơ bản	Bộ	03	Dùng để quan sát sơ đồ nguyên lý của mạch điện	Thể hiện được nguyên tắc đấu nối và nguyên lý hoạt động
4	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Có cấu hình thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ ánh sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu kích thước ≥ 1800 mm x 1800 mm
6	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng để thực hành lắp mạch đo	Loại 2 cạnh và 4 cạnh thông dụng
7	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng để cắt dây khi lắp mạch đo	Cắt được dây có kích thước phù hợp với mạch đo
8	Bảng quy trình đấu nối các mạch điện cơ bản	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình đấu nối các mạch điện cơ bản	Kích thước 1200 x 800
9	Bảng quy trình vận hành điện máy cán	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình vận hành điện máy cán	Kích thước 1200 x 800
10	Bảng quy trình vận hành điện lò nung	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình vận hành điện lò nung	Kích thước 1200 x 800
11	Bảng quy trình vận hành điện cưa, cắt	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình vận hành điện cưa, cắt	Kích thước 1200 x 800

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
12	Bảng quy trình vận hành điện sàn nguội	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình vận hành điện sàn nguội	Kích thước 1200 x 800

3.5. Phòng thực hành Tự động hóa quá trình cán

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Bộ lập trình PLC điều khiển tự động cán kéo kim loại	Bộ	01	Dùng để rèn kỹ năng lập trình, điều khiển	Cấu hình phù hợp với thời điểm mua sắm
2	Biến tần	Bộ	01	Dùng để điều chỉnh tốc độ động cơ	Công suất P ≥ 1kW.
3	Van thủy lực	Chiếc	03	Mô tả chuyển động thủy lực	Loại van điện một chiều
4	Van khí nén	Chiếc	03	Mô tả chuyển động khí nén	Loại van điện một chiều
5	Nguồn thủy lực	Bộ	01	Tạo thủy lực	Động cơ bơm dầu dạng trục vít
6	Nguồn khí nén	Bộ	01	Tạo nguồn khí nén	Máy nén khí 10HP
7	Mô đun công tắc	Bộ	01	Lấy tín hiệu đầu vào cho PLC	Loại công tắc đơn
8	Mô đun nút bấm	Bộ	01	Lấy tín hiệu đầu vào cho PLC	Loại nút bấm đơn
9	Cảm biến hồng ngoại	Chiếc	03	Lấy tín hiệu đầu vào cho PLC	Loại thông dụng phù hợp với PLC
10	Cảm biến tiệm cận	Chiếc	03	Lấy tín hiệu đầu vào cho PLC	Loại thông dụng phù hợp với PLC

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
11	Mô hình hệ thống khí nén thủy lực điều khiển máy cán	Bộ	01	Dùng để rèn kỹ năng điều khiển máy cán	Phù hợp với cơ sở đào tạo
12	Mô hình hệ thống khí nén thủy lực điều khiển đóng bó, đóng cuộn	Bộ	01	Dùng để rèn kỹ năng điều khiển	Phù hợp với cơ sở đào tạo
13	Mô hình hệ thống khí nén thủy lực điều khiển Block	Bộ	01	Dùng để rèn kỹ năng điều khiển	Phù hợp với cơ sở đào tạo
14	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Có cấu hình thông dụng tại thời điểm mua sắm
15	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ ánh sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu kích thước ≥ 1800 mm x 1800 mm
16	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng để thực hành lắp mạch đo	Loại 2 cạnh và 4 cạnh thông dụng
17	Bảng quy trình vận hành điện máy cán	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình vận hành điện máy cán	Kích thước 1200 x 800

(Xem tiếp Công báo số 503 + 504)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ:	Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:	
- Nội dung:	080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành:	080.48543
Email:	congbao@chinhphu.vn
Website:	http://congbao.chinhphu.vn
In tại:	Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng