

PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

Thông tư số 06/2013/TT-BLĐTBXH ngày 23 tháng 5 năm 2013 ban hành Danh mục thiết bị dạy nghề trình độ Trung cấp nghề, trình độ Cao đẳng nghề cho các nghề: Kỹ thuật máy nông nghiệp; Sửa chữa máy thi công xây dựng; Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp; Chế tạo thiết bị cơ khí; Chế tạo vỏ tàu thủy

(Tiếp theo Công báo số 317 + 318)

DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN TRONG CÔNG NGHIỆP

(Ban hành kèm theo Thông tư số 06/2013/TT-BLĐTBXH ngày 23 tháng 5 năm 2013 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã nghề: 40510316

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Mục lục

Phần thuyết minh

Phần A. Danh mục thiết bị tối thiểu theo từng môn học, mô đun (bắt buộc, tự chọn)

Bảng 1. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vẽ kỹ thuật (MH 07)

Bảng 2. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vật liệu điện (MH 08)

Bảng 3. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Kỹ thuật điện (MH 09)

Bảng 4. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Kỹ thuật an toàn và bảo hộ lao động (MH 10)

Bảng 5. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cung cấp điện (MH 11)

Bảng 6. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Điện tử công nghiệp (MH 12)

Bảng 7. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Nâng chuyển thiết bị (MĐ 13)

Bảng 8. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Đo lường thí nghiệm điện (MĐ 14)

Bảng 9. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp đặt hệ thống chiếu sáng (MĐ 15)

Bảng 10. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp đặt đường dây truyền tải (MĐ 16)

Bảng 11. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp đặt hệ thống thiết bị điều khiển công nghiệp (MĐ 17)

Bảng 12. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp đặt thiết bị phân phối (MĐ 18)

Bảng 13. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Vận hành các trạm biến áp (MĐ 19)

Bảng 14. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp đặt hệ thống chống sét, tiếp địa (MĐ 20)

Bảng 15. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Lắp đặt điện thang máy (MĐ 22)

Bảng 16. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Lắp đặt hệ thống tự động cảnh báo (MĐ 23)

Bảng 17. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lắp đặt hệ thống thiết bị điều khiển tự động (MĐ 24)

Bảng 18. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Lắp đặt điện cho lọc bụi tĩnh điện (MĐ 25)

Bảng 19. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Điều chỉnh tốc độ máy điện (MĐ 26)

Bảng 20. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Lắp đặt nguồn điện một chiều (MĐ 27)

Bảng 21. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Lắp đặt máy phát điện (MĐ 28)

Bảng 22. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Lắp đặt động cơ cao áp (MĐ 29)

Bảng 23. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Sửa chữa và bảo dưỡng máy điện (MĐ 30)

Bảng 24. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Hệ thống quản lý chất lượng ISO (MH 31)

Bảng 25. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Anh văn chuyên ngành (MH 32)

Bảng 26. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Ngoại (MĐ 33)

Bảng 27. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Đọc bản vẽ (MĐ 34)

Bảng 28. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Máy điện (MĐ 35)

Bảng 29. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Kỹ thuật số (MĐ 36)

Phần B. Tổng hợp thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc**Bảng 30.** Danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc**Phần C. Danh mục thiết bị bổ sung theo môn học mô đun tự chọn****Bảng 31.** Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Lắp đặt điện thang máy (MĐ 22)**Bảng 32.** Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Lắp đặt hệ thống tự động cảnh báo (MĐ 23)**Bảng 33.** Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (bắt buộc): Lắp đặt hệ thống thiết bị điều khiển tự động (MĐ 24)**Bảng 34.** Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Lắp đặt điện cho lọc bụi tĩnh điện (MĐ 25)**Bảng 35.** Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Điều chỉnh tốc độ máy điện (MĐ 26)**Bảng 36.** Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Lắp đặt nguồn điện một chiều (MĐ 27)**Bảng 37.** Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Lắp đặt máy phát điện (MĐ 28)**Bảng 38.** Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Lắp đặt động cơ cao áp (MĐ 29)**Bảng 39.** Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Sửa chữa và bảo dưỡng máy điện (MĐ 30)**Bảng 40.** Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Nguội (MĐ 33)**Bảng 41.** Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Máy điện (MĐ 35)**Bảng 42.** Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Kỹ thuật số (MĐ 36)**Danh sách Hội đồng thẩm định danh mục thiết bị dạy nghề Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp**

PHẦN THUYẾT MINH

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp trình độ trung cấp nghề là danh mục bao gồm các loại thiết bị dạy nghề (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 dạy nghề mà Trường đào tạo nghề trên phải trang bị để tổ chức dạy và học cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh. Danh mục này được xây dựng trên cơ sở chương trình khung trình độ trung cấp nghề Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp ban hành theo Thông tư số 17/2012/TT-BLĐTBXH ngày 26/7/2012 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội.

I. Nội dung danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

1. Phần A: Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp theo từng môn học, mô đun (bắt buộc và tự chọn)

Chi tiết từ bảng 1 đến bảng 29, danh mục thiết bị tối thiểu cho từng môn học, mô đun bao gồm:

- Chung loại và số lượng thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện môn học, mô đun đáp ứng yêu cầu của môn học, mô đun.

- Yêu cầu sơ phạm của thiết bị.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị bao gồm các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của môn học, mô đun.

2. Phần B: Tổng hợp thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc

Bảng 30. Danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc trong bảng này:

- Chung loại thiết bị là tất cả các thiết bị có trong các danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc;

- Số lượng thiết bị của từng chung loại là số lượng tối thiểu đáp ứng được yêu cầu của các môn học, mô đun bắt buộc;

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của mỗi chung loại thiết bị đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật của chung loại đó trong các môn học, mô đun bắt buộc.

3. Phần C: Danh mục thiết bị bổ sung theo môn học, mô đun tự chọn (từ bảng 31 đến bảng 42) dùng để bổ sung cho bảng 30.

II. Áp dụng danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật lắp đặt điện và Điều khiển trong công nghiệp trình độ trung cấp nghề

Các Trường đào tạo nghề Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp, trình độ trung cấp nghề đầu tư thiết bị dạy nghề theo:

1. Danh mục các thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc bảng 30.

2. Danh mục thiết bị bổ sung tương ứng với các mô đun tự chọn. Loại bỏ thiết bị trùng lặp giữa các mô đun tự chọn (nếu có).

3. Quy mô, kế hoạch đào tạo cụ thể của trường (có tính đến thiết bị sử dụng chung giữa các nghề khác nhau trong trường).

Phần A
DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU THEO TỪNG MÔN HỌC,
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC, TỰ CHỌN)

Bảng 1. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): VẼ KỸ THUẬT

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số môn học: MH 07

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 2. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): VẬT LIỆU ĐIỆN**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số môn học: MH 08

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mẫu vật liệu	Bộ	1	Sử dụng để làm trực quan khi thực hiện bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Mẫu kim loại, hợp kim: Gang; thép và hợp kim	Bộ	1		
	- Mẫu kim loại màu: Đồng; nhôm; thiếc; chì; kẽm và hợp kim	Bộ	1		
	- Mẫu chất dẻo	Bộ	1		
	- Mẫu vật liệu phi kim loại: Bột mài; cao su; Amian; da	Bộ	1		
- Mẫu: Dầu diesel, mỡ; xăng; dung dịch nhớt lạnh	Bộ	1			
2	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 3. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): KỸ THUẬT ĐIỆN**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số môn học: MH 09

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phong chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 4. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): KỸ THUẬT AN TOÀN
VÀ BẢO HỘ LAO ĐỘNG**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số môn học: MH 10

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Dụng cụ cứu thương	Bộ	01	<i>Sử dụng để thực hành thao tác sơ cứu, cấp cứu người bị tai nạn lao động</i>	Theo TCVN về y tế
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Tủ y tế	Chiếc	01		
	- Cáng cứu thương	Chiếc	01		
	- Xe đẩy	Chiếc	01		
2	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Sử dụng để thực tập phòng cháy, chữa cháy	Theo TCVN về phòng cháy, chữa cháy
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Bình khí CO ₂	Chiếc	01		
	- Bảng tiêu lệnh chữa cháy	Chiếc	01		
	- Thang	Chiếc	01		
	- Xăng	Chiếc	01		
	- Cát	m ³	0,2		
3	Bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để thực hiện các bài tập cơ bản của nghề	Theo TCVN về bảo hộ lao động
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	- Mũ bảo hộ	Chiếc	1		
	- Quần áo bảo hộ	Bộ	1		
	- Khẩu trang, găng tay bảo hộ	Bộ	1		
	- Kính bảo hộ	Chiếc	1		
4	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu ≥ 1800mm x 1800mm

**Bảng 5. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): CUNG CẤP ĐIỆN**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số môn học: MH 11

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 6. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số môn học: MH 12

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ mẫu linh kiện điện tử	Bộ	03	Dùng để nhận dạng và thực hiện phương pháp đo	Bao gồm các linh kiện điện tử thụ động và tích cực
2	Bàn thực hành điện tử đa năng	Bộ	6	Dùng để thực hành các bài tập của mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Mô đun nguồn	Chiếc	1		Nguồn điện áp 12VAC, 24VAC; 12VDC; 24VDC
	- Mô đun đo lường	Bộ	1		
	+ Đồng hồ đo điện áp 1 chiều	Chiếc	1		Dải đo: 0VDC ÷ 50VDC
	+ Đồng hồ đo điện áp xoay chiều	Chiếc	1		Dải đo: 0VAC ÷ 50VAC
	+ Đồng hồ đo tần số	Chiếc	1		Dải đo: 1KHz ÷ 10KHz
	- Mạch cảm đa năng	Chiếc	1		- Loại thông dụng trên thị trường
	- Mô hình mạch chỉnh lưu	Bộ	7		- Điện áp ≥ 12V - Dòng điện ≥ 10A
	- Mô hình mạch chỉnh lưu một pha	Chiếc	1		- Điện áp ≥ 12V - Dòng điện ≥ 10A
- Mô hình mạch chỉnh lưu ba pha	Chiếc	1	- Điện áp ≥ 12V - Dòng điện ≥ 10A		
- Mô hình mạch chỉnh lưu 6 pha	Chiếc	1	- Điện áp ≥ 12V - Dòng điện ≥ 10A		
3	Oscilloscope	Bộ	3	Dùng để đo, kiểm tra tín hiệu mạch điện	Tần số: ≤ 20MHz

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	<ul style="list-style-type: none"> - Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 7. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): NÂNG CHUYỂN THIẾT BỊ**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số môn học: MĐ 13

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Khóa cáp các loại	Bộ	06	Dùng để làm trực quan khi thực hiện bài giảng nâng hạ, di chuyển thiết bị	Khóa đường kính cáp ≤ 37mm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Khóa sừng	Chiếc	01		
	- Khóa rên	Chiếc	01		
	- Khóa nêm	Chiếc	01		
2	Múp	Bộ	03	Dùng để làm trực quan khi thực hiện bài giảng nâng hạ, di chuyển thiết bị	Thông số kỹ thuật có bản như sau: Tải trọng nâng: 1 tấn ÷ 5 tấn Tải trọng nâng: 1 tấn ÷ 5 tấn
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Múp 1 puly	Chiếc	1		
	- Múp nhiều puly	Chiếc	2		
3	Kích các loại:	Bộ	02	Sử dụng để làm trực quan khi thực hiện bài giảng nâng hạ thiết bị	Thông số kỹ thuật có bản như sau: - Tải trọng nâng: 0,5 tấn ÷ 10 tấn - Chiều cao nâng: 0,4m ÷ 0,6m - Tải trọng nâng: 0,5 tấn ÷ 5 tấn + Chiều cao nâng: 0,25m ÷ 0,36m - Tải trọng nâng: 0,5 tấn ÷ 10 tấn - Chiều cao nâng: 0,2m ÷ 0,4m - Tải trọng nâng: 1 tấn ÷ 5 tấn - Chiều cao nâng: 0,3m ÷ 0,5m
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kích răng	Chiếc	01		
	- Kích vít	Chiếc	01		
	- Kích thủy lực	Chiếc	01		
	- Kích bàn	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Pa lăng	Bộ	01	Sử dụng để làm trực quan khi thực hiện bài giảng cấu tạo, thực hành nâng chuyên	Thông số kỹ thuật có bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				- Tải trọng nâng: 0,1 tấn ÷ 2,5 tấn
	- Pa lăng điện	Chiếc	01		- Chiều cao nâng: 5m ÷ 15m
	- Pa lăng xích	Chiếc	01		- Tải trọng nâng: 0,5 tấn ÷ 10 tấn - Chiều cao nâng: 2m ÷ 6m
5	Tời tay	Bộ	01	Sử dụng để thực hành vận chuyển thiết bị trên mặt phẳng ngang	Thông số kỹ thuật có bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				Lực kéo: 5000N ÷ 20000N
	- Tời quay tay	Chiếc	01		Lực kéo: 5000N ÷ 10000N
	- Tời lắc tay	Chiếc	01		
6	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
7	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 8. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): ĐO LƯỜNG THÍ NGHIỆM ĐIỆN**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 14

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Đồng hồ đo điện áp	Chiếc	06	Dùng để mô tả nguyên lý cấu tạo và thực hiện đo điện áp	Thang đo: $U \leq 400VAC$
2	Đồng hồ đo dòng điện	Chiếc	06	Dùng để thể hiện cấu tạo và thực hiện phép đo dòng điện	Thang đo: $0A \div 50A$
3	Đồng hồ đo công suất	Chiếc	06	Dùng để thể hiện cấu tạo và thực hiện phép đo trong mô đun	Thang đo: $0W \div 1000W$
4	Cầu đo điện trở	Bộ	06	Dùng để mô tả cấu tạo và thực hiện các bài tập đo điện trở	Thang đo: $0\Omega \div 1000\Omega$
5	Đồng hồ đếm điện năng 1 pha	Chiếc	06	Dùng để mô tả cấu tạo và thực hành đếm điện	Dòng điện: $5A \div 10A$
6	Đồng hồ đo nhiệt độ kỹ thuật số	Bộ	06	Dùng để nhận dạng và thực hành đo	Thang đo: $0^{\circ}C \div 2000^{\circ}C$
7	Đồng hồ đo áp suất kỹ thuật số	Bộ	06	Dùng để nhận dạng và thực hành đo	Thang đo: $0Psi \div 500Psi$
8	Đồng hồ đo mức kỹ thuật số	Bộ	06	- Dùng để nhận dạng và thực hành đo	Thang đo: $0m \div 10m$
9	Đồng hồ đo lưu lượng kỹ thuật số	Bộ	06	- Dùng để nhận dạng và thực hành đo	Thang đo: $0m^3/h \div 10m^3/h$
10	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để đọc ký hiệu và trị số	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
11	Áp-tô-mát 1 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hiện lắp đặt thiết bị bảo vệ, bảo vệ cho thiết bị và hệ thống điện	Dòng điện: 6A ÷ 15A	
12	Áp-tô-mát 3 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hiện lắp đặt thiết bị bảo vệ, bảo vệ cho thiết bị và hệ thống điện	Dòng điện: 25A ÷ 50A	
13	Máy nén khí	Bộ	01	Dùng để thực hiện các phép đo áp suất	Công suất: 700W ÷ 1500W	
14	Máy bơm nước	Bộ	01	Dùng để tạo nguồn cho phép đo lưu lượng	Công suất: 350W ÷ 1000W	
15	Mê ga ôm	Chiếc	6	Dùng để đo điện trở cách điện của các cuộn dây	Điện áp: 500V ÷ 1000V	
16	Bóng đèn sợi đốt	Bộ	18	Dùng để làm phụ tải trong các phép đo	Công suất: 15W ÷ 60W	
17	Kìm	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài tập lắp đặt trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>	
	- Kìm chữ A vạn năng	Chiếc	01			<i>Đường kính tuốt dây từ: 0,75mm² ÷ 25mm²</i>
	- Kìm nhọn	Chiếc	01			
	- Kìm cắt	Chiếc	01			
- Kìm tuốt dây	Chiếc	01	<i>Ép cốt từ: 1mm² ÷ 8mm²</i>			
18	Tuốc nơ vít	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài tập lắp đặt trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				<i>Đường kính: 3mm ÷ 6mm</i> <i>Dài: 150mm ÷ 350mm</i>	
	- Tuốc nơ vít dẹp	Chiếc	01			
- Tuốc nơ vít 4 cạnh	Chiếc	01				
19	Cờ-lê	Bộ	03	Dùng để thực hiện gá lắp thiết bị	Kích thước: 6mm ÷ 19mm	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
20	Mỏ lết	Chiếc	03	- Dùng để thực hiện gá lắp thiết bị	Dài $\geq 500\text{mm}$
21	Tủ điện	Chiếc	06	Dùng để gá lắp thiết bị	- Kích thước: 700mm x 500mm x 250mm - Có panel đáy tủ
22	Bàn thực hành	Chiếc	06	Dùng để đặt tủ điện, thiết bị, dụng cụ và vật liệu thực hành	Diện tích: 1000mm x 600mm
23	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
24	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 9. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 15

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Cột đèn	Bộ	02	Dùng để nhận dạng và lắp đặt	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Cột đèn trong khuôn viên	Chiếc	1		Cao từ 1,5m ÷ 1,8m
	- Cột đèn trong các khu công nghiệp, đô thị và đèn đường	Chiếc	1	Cao từ 7m ÷ 11m	
2	Đèn sợi đốt	Bộ	12	Sử dụng để lắp đặt trong quá trình thực hành	Công suất: 15W ÷ 60W
3	Đèn huỳnh quang	Bộ	06	Sử dụng để lắp đặt trong quá trình thực hành	Công suất: 20W ÷ 40W
4	Đèn halozen	Chiếc	03	Sử dụng để lắp đặt trong quá trình thực hành	Công suất: 200W ÷ 500W
5	Đèn thủy ngân cao áp	Bộ	03	Dùng để nhận dạng và thực hành lắp đặt	Công suất: 150W ÷ 250W
6	Đèn chùm	Bộ	03	Dùng để nhận dạng và thực hành lắp đặt	Số bóng: 4 bóng/1 bộ ÷ 5 bóng/1 bộ
7	Công tắc	Chiếc	24	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Dòng điện định mức: 5A ÷ 7A
8	Ổ cắm	Chiếc	12	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Dòng điện định mức: 5A ÷ 7A

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Cầu dao	Chiếc	12	Dùng để lắp đặt cấp nguồn cho các thiết bị trong các mạch điện	Dòng điện định mức: 10A ÷ 20A
10	Cầu chì	Bộ	12	Sử dụng để bảo vệ mạch điện	Dòng chảy: 0,5A ÷ 5A
11	Áp-tô-mát 1 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hiện lắp đặt thiết bị bảo vệ, bảo vệ cho thiết bị và hệ thống điện	- Dòng điện: 6A ÷ 15A - Có chức năng bảo vệ quá tải và ngắn mạch
12	Áp-tô-mát 3 pha	Chiếc	06	- Dùng để thực hiện lắp đặt thiết bị bảo vệ, bảo vệ cho thiết bị và hệ thống điện	- Dòng điện: 25A ÷ 50A - Có chức năng bảo vệ quá tải và ngắn mạch
13	Bảng điện (lắp nổi)	Chiếc	12	Dùng để nhận dạng và lắp đặt các bảng điều khiển các thiết bị điện trong dân dụng và công nghiệp	Kích thước: $\geq 150\text{mm} \times 250\text{mm}$
14	Đế âm tường	Bộ	18	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Mặt có: 2 hạt ÷ 3 hạt
15	Máy đục bê tông	Chiếc	01	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Công suất: 1000W ÷ 2000W
16	Máy khoan bê tông	Chiếc	03	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Công suất: 650W ÷ 1000W
17	Máy bắn vít	Chiếc	03	Dùng để tháo lắp các thiết bị trong quá trình thực hành	- Công suất $\leq 150\text{W}$ - Điện áp định mức 9V ÷ 12V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
18	Kìm	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	- Kìm chữ A vạn năng	Chiếc	01		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	- Kìm nhọn	Chiếc	01		<i>Đường kính tuốt dây từ: $0,75mm^2 \div 2,5mm^2$</i>
	- Kìm cắt	Chiếc	01		<i>Ép cốt từ: $1mm^2 \div 8mm^2$</i>
	- Kìm tuốt dây	Chiếc	01		
19	Tuốc nơ vít	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài tập lắp đặt trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				<i>Đường kính $3mm \div 6mm$</i>
	- Tuốc nơ vít dẹp	Chiếc	01		<i>Dài: $150mm \div 350mm$</i>
	- Tuốc nơ vít 4 cạnh	Chiếc	01		
20	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để đo, đọc ký hiệu và trị số	Loại thông dụng trên thị trường
21	Đồng hồ Ampe kìm	Chiếc	06	Dùng để đo dòng điện của mạch sau khi lắp đặt	Đo dòng: $200A \div 600A$
22	Thước lá	Chiếc	06	Dùng để thực hiện đo, lấy dấu kích thước trong khi lắp đặt	Chiều dài: $500mm \div 1000mm$
23	Ni vô	Chiếc	06	Dùng để định vị gá lắp các thiết bị trong mô đun	Dài: $300mm \div 500mm$
24	Quả dọi	Quả	06	Sử dụng để căn chỉnh vị trí thiết bị	Trọng lượng: $0,1kg \div 0,15kg$
25	Thang nhôm	Chiếc	06	Dùng để thao tác trên cao	Chiều cao: $1,5m \div 2,5m$
26	Giàn giáo	Bộ	02	Dùng để thao tác trên cao	- Chiều cao: $1,3m \div 1,5m$ - Chiều rộng: $1m \div 1,2m$ - Chiều dài: $1,5m \div 1,8m$
27	Bàn tiện ren	Bộ	01	Dùng để tiện ren ống để lắp đặt	Đường kính ống tiện: $15mm \div 60mm$
28	Cưa tay	Chiếc	03	Dùng để cưa cắt vật liệu	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
29	Máy mài cầm tay	Chiếc	03	Dùng để mài các chi tiết trong thực hành	Công suất: 350W ÷ 700W
30	Cờ-lê	Bộ	03	Dùng để thực hiện gá lắp thiết bị	Kích thước: 6mm ÷ 19mm
31	Mỏ lết	Chiếc	03	Dùng để thực hiện gá lắp thiết bị	Kích thước dài ≥ 500mm
32	Cước luồn dây điện	Chiếc	03	Dùng để luồn dây điện vào ống	Dài: 7m ÷ 10m
33	Búa	Chiếc	06	- Dùng để thực hiện các công việc trong mô đun	Trọng lượng: 0,5kg ÷ 1kg
34	Pa lăng xích	Bộ	01	Dùng để thực hành dựng cột điện	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				- Chiều cao nâng ≥ 6m
	- Pa lăng xích	Chiếc	01		- Tải trọng nâng: 1,2 tấn ÷ 2,5 tấn
	- Giá trục 3 chân	Chiếc	01		- Chiều cao ≤ 8m - Tải trọng: 1,2 tấn ÷ 2,5 tấn
35	Tủ điện	Chiếc	06	Dùng để gá lắp các thiết bị khi thực tập	Kích thước: 700mm x 500mm x 250mm
36	Bàn thực hành	Chiếc	06	Dùng để đặt tủ điện, thiết bị, dụng cụ và vật liệu thực hành	Kích thước ≥ 1000mm x 600mm
37	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
38	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu ≥ 1800mm x 1800mm

**Bảng 10. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT ĐƯỜNG DÂY TRUYỀN TẢI**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 16

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Cột tròn	Chiếc	04	Dùng để thực hành lắp đặt điện	Chiều dài: 9m ÷ 11m
2	Cột chữ A	Chiếc	04	Dùng để nhận dạng, phân loại và thực hành	Chiều dài: 7m ÷ 10,5m
3	Dây cáp trần	m	360	Dùng để nhận dạng và đảm bảo an toàn khi thực hành lắp đặt	Tiết diện: 25mm ² ÷ 50mm ²
4	Dây cáp bọc vặn xoắn	m	360	Dùng để phân loại và lắp đặt cáp	Tiết diện: 25mm ² ÷ 50mm ²
5	Hệ thống máng cáp	Bộ	1	Dùng để thực tập lắp đặt máng cáp và lắp đặt cáp trên máng	- Chiều rộng ≥ 450mm - Tải trọng ≥ 150kg/1m dài
6	Mô hình hầm cáp	m	35	- Dùng để thực hành các bài tập lắp đặt cáp trong hầm cáp	- Chiều cao: 1,5m ÷ 2,0m - Chiều rộng: 1,2m ÷ 1,5m - Bề rộng máng cáp trong hầm ≥ 400mm
7	Máy ép đầu cốt	Chiếc	01	Dùng để luyện tập làm đầu cáp	Đầu ép cốt từ: 15mm ² ÷ 70mm ²
8	Ke vuông	Chiếc	03	Dùng để căn chỉnh khi lắp đặt máng cáp	Kích thước ≥ 700mm x 500mm
9	Dụng cụ đào đất	Bộ	01	Sử dụng để thực hiện các bài tập lắp đặt cáp dưới đất	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Cuốc	Chiếc	01		
	- Xẻng	Chiếc	01		
	- Xà beng	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Máy khoan bê tông	Chiếc	03	- Dùng để thực hiện các công việc của mô đun	Công suất: 650W ÷ 1000W
11	Máy bắn vít	Chiếc	03	Dùng để tháo lắp các thiết bị trong quá trình thực hành	- Công suất ≤ 150W - Điện áp định mức 9V ÷ 12V
12	Kìm	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	- Kìm chữ A vạn năng	Chiếc	01		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	- Kìm nhọn	Chiếc	01		<i>Đường kính tuốt dây từ: 0,75mm² ÷ 2,5mm²</i>
	- Kìm cắt	Chiếc	01		<i>Ép cốt từ: 1mm² ÷ 8mm²</i>
	- Kìm tuốt dây	Chiếc	01		
	- Kìm ép đầu cốt	Chiếc	01		
13	Tuốc nơ vít	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				<i>Đường kính: 3mm ÷ 6mm</i>
	- Tuốc nơ vít dẹp	Chiếc	01		<i>Dài: 150mm ÷ 350mm</i>
	- Tuốc nơ vít 4 cạnh	Chiếc	01		
14	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để quan sát, đọc ký hiệu và trị số	Loại thông dụng trên thị trường
15	Đồng hồ Ampe kìm	Chiếc	06	- Dùng để đo dòng điện của đường dây sau khi lắp đặt	Đo dòng: 200A ÷ 600A
16	Đồng hồ megôm mét	Chiếc	02	Kiểm tra điện trở cách điện của thiết bị và hệ thống mạch điện	Thang đo ≥ 1000V
17	Thước lá	Chiếc	06	Dùng để thực hiện đo kích thước	Chiều dài: 500mm ÷ 1000mm
18	Ni vô	Chiếc	06	Dùng để định vị gá lắp các thiết bị trong mô đun	Dài: 300mm ÷ 500mm
19	Quả dọi	Quả	06	Dùng căn chỉnh vị trí thiết bị	Trọng lượng: 0,1kg ÷ 0.15kg
20	Thang nhôm	Chiếc	06	Dùng để thao tác trên cao	Chiều cao: 1,5m ÷ 2,5m

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
21	Giàn giáo	Bộ	02	Dùng để thao tác trên cao	- Chiều cao: 1,3m ÷ 1,5m - Chiều rộng: 1m ÷ 1,2m - Chiều dài: 1,5m ÷ 1,8m
22	Bàn tiện ren	Bộ	01	Dùng để tiện ren ống để lắp đặt	Đường kính ống tiện: 15mm ÷ 60mm
23	Cưa tay	Chiếc	03	Dùng để cưa cắt vật liệu	Loại thông dụng trên thị trường
24	Máy mài cầm tay	Chiếc	03	Dùng để mài các chi tiết trong thực hành	Công suất: 350W ÷ 700W
25	Cờ - lê	Bộ	03	Dùng để thực hiện gá lắp thiết bị	Kích thước: 6mm ÷ 19mm
26	Mỏ lết	Chiếc	03	Dùng để thực hiện gá lắp thiết bị	Kích thước dài ≥ 500 mm
27	Cước luôn cáp điện	Chiếc	03	Dùng để luôn dây điện vào ống	Dài: 7m ÷ 10m
28	Búa	Chiếc	06	Dùng để thực hiện các công việc trong mô đun	Trọng lượng: 0,5kg ÷ 1kg
29	Pa lăng xích	Bộ	01	Dùng để thực hành dựng cột điện	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				- Chiều cao nâng $\geq 6m$
	- Pa lăng xích	Chiếc	01		- Tải trọng nâng: 1,2 tấn ÷ 2,5 tấn
	- Giá trục 3 chân	Chiếc	01	- Chiều cao $\leq 8m$	
				- Tải trọng: 1,2 tấn ÷ 2,5 tấn	
30	Tời quay tay	Bộ	01	Dùng để thực hiện lắp dựng cột điện và kéo dây	Lực kéo ≤ 30000 N
31	Tủ điện	Chiếc	06	Dùng để gá lắp thiết bị và đấu đầu cáp	Kích thước: 700mm x 1500mm x 450mm
32	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
33	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu ≥ 1800 mm x 1800mm

**Bảng 11. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT HỆ THỐNG THIẾT BỊ
ĐIỀU KHIỂN CÔNG NGHIỆP**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 17

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Động cơ 3 pha rotor lồng sóc	Chiếc	03	Dùng để thực hiện các bài tập lắp đặt	Công suất: 0,37kW ÷ 1,5kW
2	Động cơ 3 pha rotor quấn dây	Chiếc	03	Dùng để thực hiện các bài tập lắp đặt	Công suất: 1,5kW ÷ 1,45kW
3	Động cơ 1 pha rotor lồng sóc	Chiếc	03	Dùng để thực hiện các bài tập đảo chiều quay	Công suất: 0,37kW ÷ 1,1kW
4	Động cơ 1 pha rotor quấn dây	Chiếc	02	Dùng để thực hiện các bài tập lắp đặt	Công suất: 0,37kW ÷ 1,1kW
5	Động cơ 3 pha rotor lồng sóc chạy 2 cấp tốc độ	Chiếc	03	Dùng để nhận dạng và điều khiển tốc độ theo yêu cầu	- Công suất: 1,5kW ÷ 3kW - Có 12 đầu dây ra - Tốc độ: $P_1 = 1/2P_2$
6	Bộ biến tần 1 pha	Bộ	03	Dùng để quan sát và điều khiển tốc độ động cơ xoay chiều	Công suất: 0,75kW ÷ 1,5kW
7	Bộ biến tần 3 pha	Bộ	03	Dùng để quan sát và điều khiển tốc độ động cơ xoay chiều	Công suất: 1kW ÷ 2kW
8	Tủ bù hệ số Cosφ	Chiếc	01	Dùng để nhận dạng và thực hành lắp đặt và điều khiển	- Công suất $\geq 150\text{kVAR}$ - Cấp bù ≥ 3 cấp - Điều khiển bù tự động
9	Mô hình điều khiển hòa đồng bộ nguồn điện	Bộ	01	Dùng để thực hành lắp đặt và điều khiển	- Tự động điều khiển dòng kích từ - Tự động điều khiển tốc độ quay tuốc - bin

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Đồng hồ đo điện áp	Bộ	06	Dùng để thực hành lắp đặt trong tủ	- Điện áp đo $\leq 0,4\text{kV}$ - Sai số $\leq \pm 0.5\%$
11	Đồng hồ đo dòng điện	Bộ	06	Dùng để thực hành lắp đặt trong tủ	- Dòng điện đo $\leq 5\text{A}$ - Sai số $\leq \pm 0.5\%$
12	Đồng hồ đo công suất	Bộ	03	Dùng để nhận dạng và thực hành lắp đặt đo kiểm	- Thang đo $\leq 100\text{kVA}$ - Dòng điện $\leq 5\text{A}$ - Sai số $\leq \pm 0.5\%$
13	Đồng hồ đo điện năng 3 pha	Bộ	03	Sử dụng để lắp đặt và đo điện năng tiêu thụ 3 pha	Dòng điện đo $\leq 5\text{A}$
14	Rơle dòng điện	Chiếc	03	Dùng để quan sát và thực hành lắp đặt mạch bảo vệ quá dòng	Dải dòng tác động $\geq 0,5\text{A}$
15	Rơle điện áp	Chiếc	03	Dùng để nhận dạng và lắp mạch bảo vệ điện áp	Cài đặt được giá trị điện áp tác động trong khoảng $100\text{V} \leq U_{td} \leq 250\text{V}$
16	Máy biến áp tự ngẫu	Chiếc	03	Sử dụng để lắp đặt và vận hành khởi động động cơ	Công suất khoảng 5kVA
17	Điện trở công suất	Chiếc	06	Dùng để lắp mạch khởi động động cơ qua điện trở phụ	- Dòng điện cho phép: $3\text{A} \div 7\text{A}$ - Công suất khoảng $600\text{W} \div 1500\text{W}$
18	Rơle trung gian	Bộ	24	Dùng để thực hiện bài giảng về cấu tạo và nguyên lý làm việc và thực hành lắp đặt	Dòng điện cho phép: $3\text{A} \div 7\text{A}$
19	Contactơ + rơle nhiệt	Bộ	24	Sử dụng để nhận dạng quan sát cấu tạo và thực hành các bài trong mô đun	- Dòng điện pha: $22\text{A} \div 32\text{A}$ - Relay nhiệt có dòng tác động trong khoảng $12\text{A} \div 22\text{A}$
20	Áp-tô-mát 1 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hiện lắp đặt thiết bị bảo vệ, bảo vệ cho thiết bị và hệ thống điện	Dòng điện: $6\text{A} \div 15\text{A}$ - Có chức năng bảo vệ quá tải và ngắn mạch

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
21	Áp-tô-mát 3 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hiện lắp đặt thiết bị bảo vệ, bảo vệ cho thiết bị và hệ thống điện	- Dòng điện: 25A ÷ 50A - Có chức năng bảo vệ quá tải và ngắn mạch
22	Role thời gian ON delay và OFF delay	Chiếc	06	Dùng để lắp đặt các bài thực hành trong mô đun	- Dòng điện cho phép $\leq 5A$ - Đơn vị tính thời gian chỉnh định: 0s ÷ 60s
23	Công tắc xoay chuyên mạch đo điện áp 3 pha	Chiếc	03	Dùng để nhận dạng và lắp đặt mạch đo lường	- Dòng điện cho phép $\geq 0,5A$ - Có 3 cặp tiếp điểm thường mở
24	Công tắc hành trình	Chiếc	06	Sử dụng để lắp đặt mạch điều khiển	Dòng điện cho phép: 5A ÷ 10A
25	Nút nhấn ON/OFF	Chiếc	36	Sử dụng để lắp đặt mạch điều khiển	Dòng điện cho phép $\geq 5A$
26	Nút nhấn dừng khẩn cấp	Chiếc	06	Sử dụng để lắp đặt mạch điều khiển cho các bài tập trong mô đun	- Loại sử dụng rộng rãi trong thực tế - Dòng điện cho phép $\leq 5A$
27	Công tắc chuyển mạch 3 vị trí	Chiếc	06	Sử dụng để nhận dạng và lắp đặt mạch làm việc 2 chế độ	- Loại sử dụng rộng rãi trong thực tế - Dòng điện cho phép: 5A - Điện áp cách điện cho phép: 0,4kV
28	Đèn tín hiệu	Chiếc	36	Sử dụng để lắp hệ thống đèn báo các chế độ làm việc của mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
29	Còi báo	Chiếc	03	Dùng để lắp đặt và điều khiển các mạch báo hiệu	Công suất: 7W ÷ 10W
30	Cầu chì	Bộ	36	Dùng để bảo vệ mạch điều khiển	Dòng tác động từ 0,5A ÷ 1,5A
31	Máy khoan tay	Chiếc	03	Dùng để khoan gá lắp thiết bị trên panel	Công suất: 650W ÷ 1000W

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
32	Máy bắn vít	Chiếc	03	Dùng để tháo lắp các thiết bị trong quá trình thực hành	- Công suất $\leq 150W$ - Điện áp định mức $9V \div 12V$
33	Kìm	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				Loại thông dụng trên thị trường
	- Kìm chữ A vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	- Kìm nhọn	Chiếc	01		Đường kính tuốt dây từ: $0,75mm^2 \div 2,5mm^2$
	- Kìm cắt	Chiếc	01		Ép cốt từ: $1mm^2 \div 8mm^2$
	- Kìm tuốt dây	Chiếc	01		
34	Tuốc nơ vít	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài tập lắp đặt trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				Đường kính $3mm \div 6mm$
	- Tuốc nơ vít dẹp	Chiếc	01		Dài: $150mm \div 350mm$
	- Tuốc nơ vít 4 cạnh	Chiếc	01		
35	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để đo, đọc ký hiệu và trị số	Loại thông dụng trên thị trường
36	Đồng hồ Ampe kìm	Chiếc	06	Dùng để đo dòng điện của mạch sau khi lắp đặt	Đo dòng: $200A \div 600A$
37	Thước lá	Chiếc	06	Dùng để thực hiện đo, lấy dấu kích thước trong khi lắp đặt	Chiều dài: $500mm \div 1000mm$
38	Ni vô	Chiếc	06	Dùng để định vị gá lắp các thiết bị trong mô đun	Dài: $300mm \div 500mm$
39	Cưa tay	Chiếc	03	Dùng để cưa cắt vật liệu	Loại thông dụng trên thị trường
40	Cờ-lê	Bộ	03	Dùng để thực hiện gá lắp thiết bị	Kích thước: $6mm \div 19mm$
41	Mỏ lét	Chiếc	03	Dùng để thực hiện gá lắp thiết bị	Kích thước dài $\geq 500mm$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
42	Búa	Chiếc	06	Dùng để thực hiện các công việc trong mô đun	Trọng lượng: 0,5kg ÷ 1kg
43	Tủ điện	Chiếc	06	Dùng để gá lắp thiết bị	Kích thước $\geq 700\text{mm} \times 500\text{mm} \times 250\text{mm}$
44	Bàn thực hành	Chiếc	06	Dùng để đặt tủ điện, thiết bị, dụng cụ và vật liệu thực hành	Diện tích: $\geq 1000\text{mm} \times 600\text{mm}$
45	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
46	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 12. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT THIẾT BỊ PHÂN PHỐI**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 18

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Tủ phân phối	Chiếc	06	Dùng để gá lắp thiết bị và đấu đầu cáp	Kích thước $\geq 700\text{mm} \times 1500\text{mm} \times 450\text{mm}$
2	Át-tô-mát 3 pha	Chiếc	36	Dùng để bảo vệ và đóng ngắt	- Dòng điện: $50\text{A} \div 200\text{A}$ - Có chức năng bảo vệ quá tải và ngắn mạch
3	Đồng hồ đếm điện năng 3 pha	Bộ	06	Dùng để thực hành lắp đặt và đo điện năng tiêu thụ 3 pha	Dòng điện đo $\leq 5\text{A}$
4	Máy biến áp lực	Chiếc	01	Dùng để quan sát cấu tạo và thực hành lắp đặt	Công suất $\leq 100\text{kVA}$
5	Cầu dao cách ly	Chiếc	03	Dùng để nhận dạng cấu tạo và thực hành các bài tập trong mô đun	- $U_{dm} \geq 10\text{kV}$ - $I_{dm} \geq 50\text{A}$
6	Máy cắt dòng điện	Chiếc	02	Dùng để thực hành lắp đặt và điều khiển	- $U_{dm} \geq 6\text{kV}$ - $I_{dm} \geq 1,5\text{kA}$ - Dòng tác động quá tải: $0,8I_{dm} \div 1,2I_{dm}$
7	Cuộn kháng	Chiếc	03	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại kháng không khí điện áp $\geq 10\text{kV}$
8	Đồng hồ đo điện áp	Bộ	9	Dùng để đo kiểm giá trị điện áp	Điện áp đo $\leq 0,4\text{kV}$
9	Đồng hồ đo dòng điện	Bộ	9	Dùng để đo kiểm giá trị dòng điện	Dòng điện đo $\leq 5\text{A}$
10	Đồng hồ đo công suất	Chiếc	06	Dùng để thực hành lắp đặt đo kiểm	- Công suất đo $\leq 100\text{kVA}$ - Dòng điện $\leq 5\text{A}$ - Sai số: $\leq \pm 0,5\%$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Role dòng điện	Chiếc	06	Dùng để thực hành lắp đặt mạch bảo vệ quá dòng	Dòng tác động $\leq 0.5A$
12	Role điện áp	Chiếc	06	Dùng để lắp mạch bảo vệ điện áp	Điện áp tác động trong khoảng $100V \leq U_{td} \leq 400V$
13	Role trung gian	Bộ	18	Dùng để thực hành lắp đặt mạch điều khiển	Dòng điện cho phép: $3A \div 7A$
14	Áp-tô-mát 1 pha	Chiếc	06	Dùng để bảo vệ và cấp nguồn cho mạch điều khiển	Dòng điện: $6A \div 15A$ - Có chức năng bảo vệ quá tải và ngắn mạch
15	Công tắc chuyển mạch đo điện áp 3 pha	Cái	06	Dùng để lắp đặt mạch đo điện áp 3 pha	Dòng điện cho phép $\geq 5A$
16	Công tắc chuyển mạch 3 vị trí	Chiếc	06	Sử dụng để nhận dạng và lắp đặt mạch làm việc 2 chế độ	Dòng điện cho phép $\geq 5A$
17	Nút nhấn ON/OFF	Chiếc	18	Sử dụng để lắp đặt mạch điều khiển	Dòng điện cho phép $\geq 5A$
18	Đèn tín hiệu	Chiếc	36	Dùng để lắp hệ thống đèn báo các chế độ làm việc của mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
19	Cầu chì	Bộ	12	Dùng để bảo vệ mạch điều khiển	Dòng tác động từ $0,5A \div 1,5A$
20	Máy ép đầu cốt	Chiếc	01	Dùng để luyện tập làm đầu cáp	Đầu ép cốt từ: $25mm^2 \div 70mm^2$
21	Thước lá	Chiếc	06	Dùng để thực hiện đo kích thước	Chiều dài: $500mm \div 1000mm$
22	Ni vô	Chiếc	06	Dùng để định vị gá lắp các thiết bị trong mô đun	Dài: $300mm \div 500mm$
23	Cưa tay	Chiếc	06	Thực hiện cưa cắt vật liệu	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
24	Búa	Cái	03	Dùng để thực hiện các công việc trong mô đun	Trọng lượng: 0,5kg ÷ 1kg
25	Cờ-lê	Bộ	03	Dùng để thực hiện gá lắp thiết bị	Kích thước: 6mm ÷ 19mm
26	Mỏ lét	Chiếc	03	Dùng để thực hiện gá lắp thiết bị	Kích thước dài \geq 500mm
27	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để đo, đọc ký hiệu và trị số	Loại thông dụng trên thị trường
28	Đồng hồ Ampe kìm	Chiếc	06	Dùng để đo dòng điện của mạch sau khi lắp đặt	Đo dòng: 200A ÷ 600A
29	Máy khoan tay	Chiếc	03	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Công suất: 650W ÷ 1000W
30	Máy bắn vít	Chiếc	03	Dùng để tháo lắp các thiết bị trong quá trình thực hành	- Công suất \leq 150W - Điện áp định mức 9V ÷ 12V
31	Kìm	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	- Kìm chữ A vạn năng	Chiếc	01		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	- Kìm nhọn	Chiếc	01		<i>Đường kính tuốt dây từ: 0,75mm² ÷ 2,5mm²</i>
	- Kìm cắt	Chiếc	01		<i>Ép cốt từ: 1mm² ÷ 8mm²</i>
	- Kìm ép đầu cốt	Chiếc	01		
32	Tuốc nơ vít	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài tập lắp đặt trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Tuốc nơ vít dẹp	Chiếc	01		<i>Đường kính 3mm ÷ 6mm</i>
	- Tuốc nơ vít 4 cạnh	Chiếc	01		<i>Dài: 150mm ÷ 350mm</i>

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
33	Pa lăng xích	Bộ	01	Dùng để thực hành dựng cột điện	- Chiều cao nâng $\geq 6m$ - Tải trọng nâng: 1,2 tấn ÷ 2,5 tấn
34	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
35	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phong chiếu $\geq 1800mm \times 1800mm$

**Bảng 13. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): VẬN HÀNH CÁC TRẠM BIẾN ÁP**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 19

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình trạm biến áp phân phối	Bộ	01	Sử dụng để nhận dạng cấu tạo các bộ phận của trạm và thực hành vận hành trạm	- Điện áp: 10KV/0,4KV Công suất: 25KVA ÷ 50KVA - Tủ phân phối có đủ các thiết bị đóng cắt và bảo vệ cơ bản
2	Mô hình trạm biến áp trung gian	Bộ	01	Sử dụng để nhận dạng cấu tạo các bộ phận của trạm và thực hành vận hành trạm	- Điện áp: 10KV/0,4KV Công suất: 25KVA ÷ 50KVA - Tủ phân phối có đủ các thiết bị đóng cắt và bảo vệ cơ bản
3	Mô hình trạm biến áp phân phối trung chuyển	Bộ	01	Sử dụng để nhận dạng cấu tạo các bộ phận của trạm và thực hành vận hành trạm	- Điện áp: 10KV/0,4KV Công suất: 25KVA ÷ 50KVA - Tủ phân phối có đủ các thiết bị đóng cắt và bảo vệ cơ bản
4	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để kiểm tra các thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
5	Đồng hồ Ampe kìm	Chiếc	06	Dùng để đo dòng điện của mạch sau khi lắp đặt	Đo dòng: 200A ÷ 600A
6	Kìm	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm chữ A vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
	- Kìm nhọn	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường Đường kính tuốt dây từ: $0,75mm^2 \div 2,5mm^2$ Ép cốt từ: $1mm^2 \div 8mm^2$	
	- Kìm cắt	Chiếc	01			
	- Kìm tuốt dây	Chiếc	01			
	- Kìm ép đầu cốt	Chiếc	01			
7	Tuốc nơ vít	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài tập lắp đặt trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:	
	Mỗi bộ bao gồm:					
	- Tuốc nơ vít dẹp	Chiếc	01		Đường kính $3mm \div 6mm$ Dài: $150mm \div 350mm$	
	- Tuốc nơ vít 4 cạnh	Chiếc	01			
8	Thiết bị an toàn điện	Bộ	3	Dùng để vận hành đảm bảo an toàn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện	
	Mỗi bộ bao gồm:					
	- Sào cách điện	Chiếc	01			
	- Ủng	Đôi	01			
	- Găng tay	Đôi				
9	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm	
10	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu $\geq 1800mm \times 1800mm$	

**Bảng 14. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT HỆ THỐNG CHỐNG SÉT, TIẾP ĐỊA**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 20

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Đầu thu sét dạng kim	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành lắp, đặt chống sét	Dài: 700mm ÷ 900mm
2	Đầu thu sét hình cầu	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành lắp, đặt chống sét	Loại thông dụng trên thị trường
3	Role trung gian	Bộ	18	Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch tín hiệu	Dòng điện cho phép: 3A ÷ 7A
4	Áp-tô-mát 1 pha	Chiếc	06	Dùng để lắp đặt cho mạch điều khiển	- Dòng điện: 6A ÷ 15A - Có chức năng bảo vệ quá tải và ngắn mạch
5	Đèn tín hiệu	Chiếc	36	Sử dụng để lắp hệ thống đèn báo các chế độ làm việc của mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
6	Cầu chì	Bộ	12	Dùng để bảo vệ mạch điều khiển	Dòng tác động từ 0,5A ÷ 1,5A
7	Thước lá	Chiếc	06	Dùng để thực hiện đo, lấy dấu kích thước trong khi lắp đặt	Chiều dài: 500mm ÷ 1000mm
8	Ni vô	Chiếc	06	Dùng để định vị gá lắp các thiết bị trong mô đun	Dài: 300mm ÷ 500mm
9	Quả dọi	Quả	06	Sử dụng để căn chỉnh vị trí thiết bị	Trọng lượng: 0,1kg ÷ 0,15kg
10	Cưa tay	Chiếc	06	Dùng để cưa cắt vật liệu	Loại thông dụng trên thị trường
11	Búa	Cái	03	Dùng để thực hiện các công việc trong mô đun	Trọng lượng: 0,5kg ÷ 1kg

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Cờ-lê	Bộ	03	Dùng để thực hiện gá lắp thiết bị	Kích thước: 6mm ÷ 19mm
13	Mỏ lét	Chiếc	03	Dùng để thực hiện gá lắp thiết bị	Kích thước dài ≥ 500mm
14	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để đo, đọc ký hiệu và trị số	Loại thông dụng trên thị trường
15	Đồng hồ đo tiếp địa	Chiếc	02	Sử dụng để kiểm tra điện trở tiếp địa	Loại thông dụng trên thị trường
16	Thang nhôm	Chiếc	06	Dùng để thao tác trên cao	Chiều cao: 1,5 ÷ 2,5m
17	Giàn giáo	Bộ	02	Dùng để thao tác trên cao	- Chiều cao: 1,3m ÷ 1,5m - Chiều rộng: 1m ÷ 1,2m - Chiều dài: 1,5m ÷ 1,8m
18	Dụng cụ đào đất	Bộ	01	Sử dụng trong thực hành đào rãnh đặt tiếp địa	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Cuốc	Chiếc	03		
	- Xẻng	Chiếc	03		
	- Xà beng	Chiếc	03		
19	Máy hàn	Chiếc	02	Sử dụng để hàn hệ thống tiếp địa	Công suất ≤ 20KVA
20	Máy đục bê tông	Chiếc	01	Dùng để lắp đặt đường ống và các hộp kỹ thuật	Công suất ≥ 1000W
21	Máy khoan bê tông	Chiếc	03	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Công suất: 650W ÷ 1000W
22	Máy khoan tay	Chiếc	03	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Công suất: 650W ÷ 1000W
23	Máy bắn vít	Chiếc	03	Dùng để tháo lắp các thiết bị trong quá trình thực hành	- Công suất ≤ 150W - Điện áp định mức 9V ÷ 12V
24	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Dùng để mài các chi tiết trong thực hành	Công suất: 350W ÷ 700W
25	Kìm	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kim chữ A vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	- Kim nhọn	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	- Kim cắt	Chiếc	01		
	- Kim tuốt dây	Chiếc	01		Đường kính tuốt dây từ: $0,75\text{mm}^2 \div 2,5\text{mm}^2$
	- Kim ép đầu cốt	Chiếc	01		Ép cốt từ: $1\text{mm}^2 \div 8\text{mm}^2$
	Tuốc nơ vít	Bộ	03		Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
26	Mỗi bộ bao gồm:			Dùng để thực hiện các bài tập lắp đặt trong mô đun	
	- Tuốc nơ vít dẹp	Chiếc	01		Đường kính $3\text{mm} \div 6\text{mm}$
	- Tuốc nơ vít 4 cạnh	Chiếc	01		Dài: $150\text{mm} \div 350\text{mm}$
27	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
28	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 15. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT ĐIỆN THANG MÁY**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 22

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình thang máy 5 tầng	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp trình điều khiển	- Tải trọng 250kg ÷ 500kg - Có ít nhất 5 tầng
2	Dụng cụ tháo, lắp cơ khí	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp, căn chỉnh...	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Clê: Một đầu miệng chữ U, 1 đầu tròn	Bộ	01		Kích thước: 6mm ÷ 20mm
	- Mỏ lét	Chiếc	01		Miệng: 0mm ÷ 24mm Chiều dài: 150mm ÷ 500mm
	- Hộp clê khâu	Bộ	01		Kích thước khâu: 6mm ÷ 42mm Có tay nối dài
	- Lục lăng	Bộ	01	Kích thước từ 4mm ÷ 14mm	
3	Dụng cụ nghề điện	Bộ	03	Dùng để thực hiện tốt các công việc trong quá trình thực tập	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Tuốc nơ vít	Bộ	01		
	- Kìm cắt dây	Bộ	01		
	- Kìm tuốt dây	Bộ	01		
	- Kìm mỏ nhọn	Bộ	01		
	- Kìm điện	Bộ	01		
	- Bút thử điện	Chiếc	01		
	- Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		
- Dao gọt cáp	Chiếc	01			

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Kìm ép cốt cầm tay	Chiếc	06	Dùng ép đầu cốt các đầu dây mạch điều khiển	Đầu cốt của dây: $1,5\text{mm}^2 \div 8\text{mm}^2$
5	Kìm ép cốt thủy lực	Chiếc	2	Dùng ép đầu cốt các đầu dây mạch động lực	Đầu cốt của dây: $25\text{mm}^2 \div 50\text{mm}^2$
6	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Sử dụng để đo thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
7	Mêga ôm	Chiếc	3	- Dùng đo điện trở cách điện của các tấm cực và cáp điện	Điện áp đo $\leq 2000\text{V}$
8	Giàn giáo	Bộ	12	Dùng để thao tác trên cao	- Chiều cao: $1,3\text{m} \div 1,5\text{m}$ - Chiều rộng: $1\text{m} \div 1,2\text{m}$ - Chiều dài: $1,5\text{m} \div 1,8\text{m}$
9	Pa lăng xích	Chiếc	01	Dùng để thực hiện nâng hạ thiết bị khi lắp đặt	- Chiều cao nâng: $\geq 6\text{m}$ - Tải trọng nâng: $1,2 \text{ tấn} \div 2,5 \text{ tấn}$
10	Xà cày	Chiếc	06	Dùng để kết hợp với thiết bị nâng khi thực hành lắp đặt	- Đường kính: $10\text{mm} \div 20\text{mm}$ - Chiều dài: $400\text{mm} \div 900\text{mm}$
11	Dũa các loại	Bộ	03	Dùng để thao tác thực hiện các kỹ năng lắp căn chỉnh các công tác hành trình	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	- Dũa dẹt	Chiếc	01		Kích thước $\leq 200\text{mm}$
	- Dũa tròn	Chiếc	01		Kích thước $\leq 200\text{mm}$
	- Dũa tam giác	Chiếc	01	Kích thước $\leq 200\text{mm}$	
12	Đục bê tông	Chiếc	6	Dùng để thực hiện khi chỉnh sửa bê tông ở các vị trí có lắp thiết bị	- Loại đầu nhọn $\geq 300\text{mm}$ - Loại đầu dẹt $\geq 300\text{mm}$
13	Búa tay	Chiếc	06	Dùng để thực hiện các công việc trong mô đun	Trọng lượng: $0,3\text{kg} \div 0,5\text{kg}$
14	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Dùng để mài các chi tiết trong thực hành	Công suất: $350\text{W} \div 700\text{W}$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Công suất: 650W ÷ 1000W
16	Nivô	Chiếc	03	Dùng để định vị gá lắp các thiết bị trong mô đun	Dài: 300mm ÷ 500mm
17	Thước lá	Chiếc	06	Dùng để thực hiện đo, lấy dấu kích thước trong khi lắp đặt	Chiều dài: 500mm ÷ 1000mm
18	Thước dây	Chiếc	9	Dùng để lấy dấu các kích thước trong quá trình lắp đặt	Chiều dài: 2000mm ÷ 5000mm
19	Dọi	Quả	6	Dùng dây thép để căn chỉnh độ thẳng đứng của các thanh ray, công tác hành trình trong giếng thang	Trọng lượng: 5kg ÷ 10kg
20	Bộ mỏ kiểm, căn lá	Bộ	03	Dùng để thực hiện căn chỉnh các hành trình	- Gồm 12 lá thước - Độ dày lá thước từ: 0,02mm ÷ 2mm
21	Căn đệm các loại	Bộ	03	Dùng để rèn luyện các kỹ năng khi căn chỉnh các công tác hành trình	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	- Căn chữ U	Bộ	01		+ Chiều dày từ 0,2mm ÷ 10mm
	- Căn bằng	Bộ	01		+ Chiều dày từ 0,2mm ÷ 10mm
22	Dây an toàn	Chiếc	18	Sử dụng để khi làm việc trên cao được an toàn	- Đảm bảo độ chắc chắn - Loại dây nilông tổng hợp
23	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
24	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu ≥ 1800 mm x 1800mm

**Bảng 16. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG CẢNH BÁO**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 23

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Cảm biến khói	Chiếc	06	Sử dụng để nhận dạng về cấu tạo và lắp đặt hệ thống báo khói	Loại thông dụng trên thị trường
2	Cảm biến nhiệt	Chiếc	06	Dùng để nhận dạng về cấu tạo và thực hành lắp đặt hệ thống báo cháy, báo nhiệt	Loại thông dụng trên thị trường
3	Cảm biến lửa	Chiếc	06	Dùng để nhận dạng về cấu tạo và thực hành lắp đặt hệ thống báo cháy	Loại thông dụng trên thị trường
4	Cảm biến hồng ngoại	Chiếc	06	Dùng để nhận dạng về cấu tạo và lắp đặt hệ thống báo động khi có người đột nhập	Khoảng cách phát hiện: 8mm ÷ 12m
5	Công tắc từ	Chiếc	06	Dùng để nhận dạng về cấu tạo và lắp đặt hệ thống báo động mở cửa	Loại thông dụng trên thị trường
6	Camera	Chiếc	03	Dùng để lắp đặt hệ thống ghi hình	Loại thông dụng trên thị trường
7	Trung tâm báo cháy	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt vận hành mạch điện hệ thống báo cháy	Số kênh ≥ 12
8	Trung tâm báo động	Bộ	02	Sử dụng để thực hành lắp đặt vận hành mạch điện hệ thống báo động	Số kênh ≥ 12
9	Đầu ghi hình	Bộ	1	Để thực hiện lắp đặt và vận hành thiết bị ghi hình	Số kênh ≥ 4 Dung lượng ổ cứng $\geq 100\text{GHz}$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Áp-tô-mát 1 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hiện lắp đặt thiết bị bảo vệ, bảo vệ cho thiết bị và hệ thống điện	Dòng điện: 6A ÷ 15A - Có chức năng bảo vệ quá tải và ngắn mạch
11	Áp-tô-mát 3 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hiện lắp đặt thiết bị bảo vệ, bảo vệ cho thiết bị và hệ thống điện	- Dòng điện: 25A ÷ 50A - Có chức năng bảo vệ quá tải và ngắn mạch
12	Bộ nguồn DC	Bộ	06	Sử dụng để cấp nguồn cho các thiết bị hoạt động	- Công suất $\geq 350W$ - Điện áp ngõ vào 220V - Điện áp ra 12VDC, 24VDC và 36VDC - Điện áp ngõ ra ổn định và bằng phẳng
13	Nút nhấn ON/OFF	Chiếc	18	Sử dụng để vận hành và Test hệ thống	Dòng điện cho phép $\geq 5A$
14	Đèn tín hiệu	Chiếc	18	Sử dụng để giám sát các trạng thái hoạt động của hệ thống	Loại thông dụng trên thị trường
15	Còi báo	Chiếc	03	Dùng để lắp đặt và điều khiển các mạch báo hiệu	Công suất: 7W ÷ 10W
16	Cầu chì	Bộ	12	Dùng để bảo vệ mạch điều khiển	Dòng tác động từ 0,5A ÷ 1,5A
17	Bàn thực hành	Chiếc	06	Dùng để đặt tủ điện, thiết bị, dụng cụ và vật liệu thực hành	Diện tích: $\geq 1000mm \times 600mm$
18	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Dùng để gá lắp camera, còi báo, cảm biến	Công suất: 650W ÷ 1000W
19	Máy bắn vít	Chiếc	02	Dùng để tháo lắp các thiết bị trong quá trình thực hành	- Công suất $\leq 150W$ - Điện áp định mức 9V ÷ 12V
20	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để kiểm tra các thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
21	Đồng hồ Ampe kim	Chiếc	06	Dùng để đo dòng điện của mạch sau khi lắp đặt	Đo dòng: 200A ÷ 600A

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Thước lá	Chiếc	06	Dùng để thực hiện đo, lấy dấu kích thước trong khi lắp đặt	Chiều dài: 500mm ÷ 1000mm
23	Ni vô	Chiếc	06	Dùng để định vị giá lắp các thiết bị trong mô đun	Dài: 300mm ÷ 500mm
24	Quả rơi	Quả	06	Sử dụng để căn chỉnh vị trí thiết bị	Trọng lượng: 0,1kg ÷ 0.15kg
25	Thang nhôm	Chiếc	06	Dùng để thao tác trên cao	Chiều cao: 1,5 ÷ 2,5m
26	Giàn giáo	Bộ	02	Dùng để thao tác trên cao	- Chiều cao: 1,3m ÷ 1,5m - Chiều rộng: 1m ÷ 1,2m - Chiều dài: 1,5m ÷ 1,8m
27	Kìm	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm chữ A vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	- Kìm nhọn	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	- Kìm cắt	Chiếc	01		Đường kính tuốt dây từ: 0,75mm ² ÷ 2,5mm ²
	- Kìm tuốt dây	Chiếc	01		Ép cốt từ: 1mm ² ÷ 8mm ²
28	Tuốc nơ vít	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài tập lắp đặt trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Tuốc nơ vít dẹp	Chiếc	01		Đường kính 3mm ÷ 6mm Dài: 150mm ÷ 350mm
	- Tuốc nơ vít 4 cạnh	Chiếc	01		Đường kính ≥ 4mm Dài: 150mm ÷ 250mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
29	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
30	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	<ul style="list-style-type: none"> - Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 17. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT HỆ THỐNG THIẾT BỊ
ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 24

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	PLC	Bộ	06	Dùng để nhận dạng, lắp đặt, lập trình và điều khiển các bài thực hành trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Mô đun nguồn	Chiếc	01		Phù hợp với CPU
	- CPU	Chiếc	01		Có các ngõ vào ra cơ bản ≥ 12
	- Cáp truyền	Chiếc	01		Tương thích với CPU
	- Phần mềm	Bộ	01		Tương thích với CPU
- Mô đun mở rộng	Chiếc	02	Số lượng ngõ vào ra $\geq 8/1$ mô đun		
	- Bộ nguồn DC	Bộ	01		- Công suất $\geq 100W$ - Điện áp ngõ vào $\geq 220V$ - Điện áp ra: 5VDC, 12VDC, 24VDC và 36VDC - Điện áp ngõ ra ổn định và bằng phẳng
2	Phần mềm giao tiếp và điều khiển hệ thống trên máy tính	Bộ	02	Sử dụng để tìm hiểu ngôn ngữ và lập trình	Phiên bản thông dụng và phù hợp với PLC
3	Máy vi tính	Chiếc	06	Sử dụng để lập trình và truyền tải thông tin	Thông số kỹ thuật thông dụng và cài được phần mềm
4	Động cơ DC	Chiếc	03	Dùng để thực hành lắp đặt và điều khiển	- Công suất: 75W ÷ 200W - Điện áp: 12VDC và 24VDC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Động cơ bước	Chiếc	03	Dùng để lắp đặt và điều khiển	- Công suất: 10W ÷ 50W - Điện áp: 12VDC và 24VDC - Góc quay khoảng 1,8 ⁰ /1 bước
6	Cảm biến tốc độ quay	Bộ	03	Dùng để đo và điều khiển tốc độ động cơ	- Số xung ≥ 3000/giây - Điện áp ≥ 12VDC
7	Bộ đếm xung	Bộ	03	Dùng để quan sát để luyện tập các bài lập trình và điều khiển trong mô đun	Loại thông dụng trên thị trường
8	Cảm biến tiệm cận	Chiếc	03	Dùng để thực hành lắp đặt các mạch tự động quản lý số lượng sản phẩm	- Khoảng cách nhận: ≥ 0,15m - Có thể phát ra tín hiệu dương hoặc âm
9	Cảm biến quang	Chiếc	03	Dùng để lắp đặt và điều khiển các bài tập tự động hóa	Loại thông dụng trên thị trường
10	Cảm biến nhiệt độ	Chiếc	03	Dùng để nhận dạng và thực hành các bài tập trong mô đun	Loại thông dụng trên thị trường
11	Công tắc hành trình	Chiếc	03	Dùng để kết hợp với các thiết bị khác lắp đặt các mạch điều khiển	Dòng điện cho phép khoảng: 5A ÷ 10A
12	Công tắc nguồn DC	Chiếc	12	Dùng để cấp nguồn DC cho mạch điều khiển	- Điện áp: 36VDC - Dòng điện ≤ 5A
13	Đồng hồ đo điện áp	Chiếc	06	Dùng để đo điện áp	Thang đo ≤ 0,4kV
14	Đồng hồ đo dòng điện	Chiếc	06	Dùng để đo dòng điện	Dòng điện đo ≤ 50A
15	Role dòng điện	Chiếc	03	Dùng để thực hành lắp đặt mạch bảo vệ quá dòng	Dòng tác động ≥ 0,5A
16	Role điện áp	Chiếc	03	Dùng để nhận dạng và lắp mạch bảo vệ điện áp	Điện áp tác động trong khoảng 100V ≤ U _{td} ≤ 400V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Role thời gian ON delay và OFF delay	Chiếc	06	Dùng để nhận dạng và lắp đặt các bài thực hành trong mô đun	Dòng điện cho phép $\leq 5A$
18	Role trung gian	Bộ	24	Dùng để thực hành lắp đặt các mạch điều khiển trong mô đun	- Điện áp cuộn hút: 24VDC và 220VAC - Dòng điện tiếp điểm cho phép: 3A ÷ 7A
19	Contacto + relay nhiệt	Bộ	24	Dùng để lắp đặt các mạch động lực	- Dòng điện pha: 22A ÷ 32A - Role nhiệt có dòng tác động trong khoảng 15A ÷ 22A
20	Áp-tô-mát 3 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hiện lắp đặt thiết bị bảo vệ, bảo vệ cho thiết bị và hệ thống điện	- Dòng điện: 25A ÷ 50A - Có chức năng bảo vệ quá tải và ngắn mạch
21	Áp-tô-mát 1 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hiện lắp đặt thiết bị bảo vệ, bảo vệ cho thiết bị và hệ thống điện	Dòng điện: 6A ÷ 15A - Có chức năng bảo vệ quá tải và ngắn mạch
22	Cầu chì	Bộ	12	Dùng để bảo vệ mạch tín hiệu	Dòng tác động từ 0,5A ÷ 1,5A
23	Nút nhấn ON/OFF	Chiếc	18	Sử dụng để lắp đặt mạch điều khiển	Dòng điện cho phép $\geq 5A$
24	Nút nhấn dừng khẩn cấp	Chiếc	06	Sử dụng để lắp đặt mạch điều khiển cho các bài tập trong mô đun	Dòng điện cho phép $\leq 5A$
25	Công tắc chuyển mạch 3 vị trí	Chiếc	06	Sử dụng để nhận dạng và lắp đặt mạch làm việc 2 chế độ	- Dòng điện cho phép: $\leq 5A$ - Điện áp cách điện cho phép $\geq 0,4KV$
26	Đèn tín hiệu	Chiếc	36	Sử dụng để lắp hệ thống đèn báo các chế độ làm việc của mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
27	Còi báo	Chiếc	03	Dùng để lắp đặt và điều khiển các mạch báo hiệu	Công suất: 7W ÷ 10W
28	Thước đo	Chiếc	06	Dùng để thực hiện đo, lấy dấu kích thước trong khi lắp đặt	Chiều dài: 500mm ÷ 1000mm
29	Ni vô	Chiếc	06	Dùng để định vị giá lắp các thiết bị trong mô đun	Dài: 300mm ÷ 500mm
30	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để kiểm tra mạch trong và sau khi lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường
31	Đồng hồ Ampe kìm	Chiếc	06	Dùng để đo và kiểm tra dòng điện phụ tải	Đo dòng: 200A ÷ 600A
32	Máy khoan tay	Chiếc	03	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Công suất: 650W ÷ 1000W
33	Máy bắn vít	Chiếc	03	Dùng để tháo lắp các thiết bị trong quá trình thực hành	- Công suất ≤ 150W - Điện áp định mức 9V ÷ 12V
34	Tủ điện	Chiếc	06	Dùng để gá lắp các thiết bị khi thực tập	Kích thước: ≥ 700mm x 500mm x 250mm
35	Bàn thực hành	Chiếc	06	Dùng để đặt tủ điện, thiết bị, dụng cụ và vật liệu thực hành	Diện tích: ≥ 1000mm x 600mm
36	Động cơ 3 pha rotor lồng sóc	Chiếc	03	Dùng để thực hiện các bài tập lắp đặt	Công suất: 0,37kW ÷ 1,5kW
37	Động cơ 3 pha rotor quấn dây	Chiếc	03	Dùng để thực hiện các bài tập lắp đặt	Công suất: 1,5kW ÷ 4,5kW
38	Động cơ 1 pha rotor lồng sóc	Chiếc	03	Dùng để thực hiện các bài tập đảo chiều quay	Công suất: 0,37kW ÷ 1,1kW
39	Động cơ 1 pha rotor quấn dây	Chiếc	02	Dùng để thực hiện các bài tập lắp đặt	Công suất: 0,37kW ÷ 1,5kW
40	Động cơ 3 pha rotor lồng sóc chạy 2 cấp tốc độ	Chiếc	03	Dùng để nhận dạng và điều khiển tốc độ theo yêu cầu	Công suất: 1,5kW ÷ 3kW - Có 12 đầu dây ra - Tốc độ: $P_1 = 1/2P_2$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
41	Mô hình đèn giao thông	Bộ	01	Dùng để thực hành lập trình điều khiển	Loại thông dụng trên thị trường	
42	Mô hình thang máy	Bộ	01	Dùng để thực hành lập trình điều khiển	- Thể tích buồng thang $\geq 200\text{mm} \times 200\text{mm} \times 300\text{mm}$ - Số tầng ≥ 4	
43	Mô hình trộn hóa chất	Bộ	01	Dùng để thực hành lập trình điều khiển	- Thể tích bể trộn $\geq 350\text{mm} \times 350\text{mm} \times 500\text{mm}$	
44	Mô hình băng tải	Bộ	01	Dùng để thực hành lập trình điều khiển	Có diện tích phù hợp với xưởng thực hành	
45	Kìm	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>	
	- Kìm chữ A vạn năng	Chiếc	01			<i>Đường kính từ: $0,75\text{mm}^2 \div 2,5\text{mm}^2$</i>
	- Kìm nhọn	Chiếc	01			
	- Kìm cắt	Chiếc	01			
	- Kìm tuốt dây	Chiếc	01			
- Kìm ép đầu cốt	Chiếc	01	<i>Ép cốt từ: $1\text{mm}^2 \div 8\text{mm}^2$</i>			
46	Tuốc nơ vít	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài tập lắp đặt trong mô đun	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				<i>Đường kính $3\text{mm} \div 6\text{mm}$</i> <i>Dài: $150\text{mm} \div 350\text{mm}$</i>	
	- Tuốc nơ vít dẹp	Chiếc	01			
- Tuốc nơ vít 4 cạnh	Chiếc	01				
47	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm	
48	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$	

**Bảng 18. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT ĐIỆN CHO LỘC BỤI TÍNH ĐIỆN**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 25

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình lọc bụi tĩnh điện	Bộ	01	Dùng để thực hành lắp đặt	- Có đầy đủ tấm cực được cách điện an toàn - Có bộ phận búa đập tự động
2	Dụng cụ tháo, lắp cơ khí	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp, căn chỉnh...	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau
	Mỗi bộ bao gồm:				Kích thước: 6mm ÷ 20mm
	- Clê: Một đầu miệng chữ U, 1 đầu tròn	Bộ	01		Miệng: 0mm ÷ 24mm Chiều dài: 150mm ÷ 500mm
	- Mỏ lét	Chiếc	01		Kích thước khâu: 6mm ÷ 42mm Có tay nối dài
	- Hộp clê khâu	Bộ	01	Kích thước từ 4mm ÷ 14mm	
	- Lục lăng	Bộ	01		
3	Dụng cụ nghề điện	Bộ	03	Dùng để thực hiện tốt các công việc trong quá trình thực tập	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Tuốc nơ vít	Bộ	01		
	- Kim cắt dây	Bộ	01		
	- Kim tuốt dây	Bộ	01		
	- Kim mỏ nhọn	Bộ	01		
	- Kim điện	Bộ	01		
	- Bút thử điện	Chiếc	01		
- Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01			
	- Dao gọt cáp	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Kìm ép cốt cầm tay	Chiếc	06	Dùng ép đầu cốt các đầu dây mạch điều khiển	Đầu cốt của dây: $1,5\text{mm}^2 \div 8\text{mm}^2$
5	Kìm ép cốt thủy lực	Chiếc	2	Dùng ép đầu cốt các đầu dây mạch động lực	Đầu cốt của dây: $25\text{mm}^2 \div 50\text{mm}^2$
6	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Sử dụng để đo thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
7	Mêga ôm	Chiếc	3	- Dùng đo điện trở cách điện của các tấm cực và cáp điện	Điện áp đo: $\leq 2000\text{V}$
8	Giàn giáo	Bộ	12	Dùng để thao tác trên cao	- Chiều cao: $1,3\text{m} \div 1,5\text{m}$ - Chiều rộng: $1\text{m} \div 1,2\text{m}$ - Chiều dài: $1,5\text{m} \div 1,8\text{m}$
9	Búa tay	Chiếc	06	Dùng để thực hiện các công việc trong mô đun	Trọng lượng: $0,3\text{kg} \div 0,5\text{kg}$
10	Thước lá	Chiếc	06	Dùng để thực hiện đo, lấy dấu kích thước trong khi lắp đặt	Chiều dài: $500\text{mm} \div 1000\text{mm}$
11	Thước dây	Chiếc	9	Dùng để lấy dấu các kích thước trong quá trình lắp đặt	Chiều dài: $2000\text{mm} \div 5000\text{mm}$
12	Dây an toàn	Chiếc	18	Sử dụng để khi làm việc trên cao được an toàn	- Đảm bảo độ chắc chắn - Loại dây nilông tổng hợp
13	Dũa các loại	Bộ	03	Dùng để thao tác thực hiện các kỹ năng lắp căn chỉnh các công tác hành trình	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	- Dũa dẹt	Chiếc	01		Kích thước $\leq 200\text{mm}$
	- Dũa tròn	Chiếc	01		Kích thước $\leq 200\text{mm}$
	- Dũa tam giác	Chiếc	01		Kích thước $\leq 200\text{mm}$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Dùng để mài các chi tiết trong thực hành	Công suất: 350W ÷ 700W
15	Nivô	Chiếc	03	Dùng để định vị gá lắp các thiết bị trong mô đun	Dài: 300mm ÷ 500mm
16	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
17	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 19. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): ĐIỀU CHỈNH TỐC ĐỘ MÁY ĐIỆN**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 26

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình điều khiển động cơ điện một chiều	Bộ	01	Dùng để thực hành điều khiển, đo kiểm các thông số theo các phương pháp kích từ khác nhau	Động cơ công suất $\geq 250W$
2	Mô hình máy phát điện một chiều	Bộ	01	Dùng để thực hành điều khiển, đo kiểm các thông số và mối tương quan giữa dòng kích từ, tốc độ với điện áp và công suất đầu ra của máy phát	Máy phát công suất $\geq 250W$
3	Mô hình điều khiển máy điện một chiều làm việc song song	Bộ	1	Dùng để điều chỉnh các thông số của máy phát	Máy phát công suất $\geq 250W$
4	Mô hình điều khiển động cơ không đồng bộ 3 pha	Bộ	02	Dùng để mô phỏng các phương pháp điều chỉnh tốc độ động cơ	Động cơ công suất $\geq 350W$
5	Mô hình điều khiển máy phát điện 3 pha	Bộ	03	Dùng để mô phỏng các phương pháp điều khiển và quan sát được các thông số khi điều chỉnh	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
7	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800mm \times 1800mm$

**Bảng 20. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT NGUỒN ĐIỆN MỘT CHIỀU**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 27

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Ắc quy	Chiếc	12	Dùng để thực tập lắp đặt nguồn một chiều có công suất và điện áp khác nhau	- Điện áp $\geq 12V$ - Dung lượng: 45Ah ÷ 75Ah
2	Tủ điều khiển	Bộ	3	Dùng để vận hành thử mạch điện sau khi lắp đặt	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Đồng hồ đo điện áp	Chiếc	3		Thang đo: 10V ÷ 250V
	Đồng hồ đo dòng điện	Chiếc	3	Thang đo: 0A ÷ 50A	
3	Bộ sạc	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực tập sạc, xả điện cho ắc quy	- Điện áp: 12VDC ÷ 24VDC - Dòng điện: 7,5A ÷ 50A
4	Kìm ép cốt thủy lực	Chiếc	02	Dùng ép đầu cốt các đầu dây mạch động lực	Đầu cốt của dây: 25mm ² ÷ 50mm ²
5	Thước cặp	Chiếc	06	Sử dụng để đo kiểm tra	Độ chính xác: 1/10mm; 1/20mm; 1/5mm
6	Dụng cụ tháo, lắp cơ khí	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp, căn chỉnh...	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Clé: Một đầu miệng chữ U, 1 đầu tròn	Bộ	01		Kích thước: 6mm ÷ 20mm
	- Mỏ lét	Chiếc	01	Miệng: 0mm ÷ 24mm Chiều dài: 150mm ÷ 500mm	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Hộp chìa khóa	Bộ	01		Kích thước khóa: 6mm ÷ 42mm Có tay nối dài
	- Lục lăng	Bộ	01		Kích thước từ 4mm ÷ 14mm
7	Dũa các loại	Bộ	03	Dùng để thao tác thực hiện các kỹ năng lắp căn chỉnh các công tắc hành trình	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	- Dũa dẹt	Chiếc	01		Kích thước ≤ 200mm
	- Dũa tròn	Chiếc	01		Kích thước ≤ 200mm
	- Dũa tam giác	Chiếc	01		Kích thước ≤ 200mm
8	Đe	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Trọng lượng: 50kg ÷ 70kg
9	Búa tay	Chiếc	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	Trọng lượng: 0,3kg ÷ 0,5kg
10	Máy khoan bê tông	Chiếc	02	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Công suất: 650W ÷ 1000W
11	Nivô	Chiếc	03	Dùng để định vị gá lắp các thiết bị trong mô đun	Dài: 300mm ÷ 500mm
12	Thước	Bộ	06	Dùng để thực hiện đo, lấy dấu kích thước trong khi lắp đặt	Chiều dài: 500mm ÷ 1000mm
13	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
14	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu ≥ 1800mm x 1800mm

**Bảng 21. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT MÁY PHÁT ĐIỆN**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 28

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình máy phát điện	Bộ	01	Dùng để thực hành lắp đặt	- Hoạt động được - Mô hình đảm bảo hình dáng kích thước hợp lý
2	Dụng cụ tháo, lắp cơ khí	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp, căn chỉnh...	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Clê: Một đầu miêng chữ U, 1 đầu tròn	Bộ	01		Kích thước: 6mm ÷ 20mm
	- Mỏ lét	Chiếc	01		Miêng: 0mm ÷ 24mm Chiều dài: 150mm ÷ 500mm
	- Hộp clê khâu	Bộ	01		Kích thước khâu: 6mm ÷ 42mm Có tay nối dài
	- Lục lăng	Bộ	01	Kích thước từ 4mm ÷ 14mm	
3	Clê lục	Cái	02	Sử dụng để thực hành tháo lắp	Loại thông dụng trên thị trường
4	Giá trục 3 chân	Bộ	01	Dùng để treo thiết bị nâng chuyên thiết bị khi lắp đặt	- Chiều cao: 2000mm ÷ 7000mm - Tải trọng nâng: 0,5 tấn ÷ 5 tấn
5	Kích răng	Cái	04	Dùng để nâng hạ thiết bị khi lắp đặt	- Tải trọng nâng: 0,5 tấn ÷ 10 tấn - Chiều cao nâng: 0,4m ÷ 0,6m

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Pa lăng xích	Bộ	01	Dùng để nâng hạ thiết bị khi lắp đặt	+ Tải trọng nâng: 0,5 tấn ÷ 10 tấn + Chiều cao nâng: 2m ÷ 12m
7	Xà cày	Cái	06	Dùng kết hợp với thiết bị nâng khi thực hành lắp đặt	- Đường kính: 10mm ÷ 20mm - Chiều dài: 400mm ÷ 900mm
8	Dũa các loại	Bộ	03	Dùng để thao tác thực hiện các kỹ năng lắp căn chỉnh các công tác hành trình	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	- Dũa dẹt	Chiếc	01		Kích thước ≤ 200mm
	- Dũa tròn	Chiếc	01		Kích thước ≤ 200mm
	- Dũa tam giác	Chiếc	01		Kích thước ≤ 200mm
9	Búa tay	Cái	06	Đúng chủng loại đảm bảo mỹ quan và an toàn khi thực hiện các thao tác	Trọng lượng: 0,3kg ÷ 0,5kg
10	Máy mài cầm tay	Cái	02	Dùng để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 250W ÷ 1000W
11	Máy khoan bê tông	Cái	02	Dùng để sử dụng trong quá trình thực hiện mô đun	Công suất động cơ: 750W ÷ 1500W
12	Nivô	Chiếc	03	Dùng để thực hiện bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Dài: 300mm ÷ 500mm
13	Thước lá	Chiếc	06	Dùng để thực hiện đo, lấy dấu kích thước trong khi lắp đặt	Chiều dài: 500mm ÷ 1000mm
14	Quả nặng	Quả	12	Sử dụng để kéo căng dây căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ đồng tâm	Trọng lượng: 3kg ÷ 5kg

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Dọi	Quả	24	Sử dụng để căn chỉnh trục tâm	Trọng lượng: 0,05kg ÷ 0,3kg
16	Căn đệm các loại	Bộ	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng căn chỉnh	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	- Căn chữ U	Chiếc	1		Chiều dày từ 0,2mm ÷ 10mm
	- Căn bằng	Chiếc	1		Chiều dày từ 0,2mm ÷ 10mm
	- Căn vát	Chiếc	1		Góc vát 10 ⁰
17	Dây an toàn	Chiếc	18	Sử dụng để khi làm việc trên cao được an toàn	- Đảm bảo độ chắc chắn - Loại dây nilông tổng hợp
18	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
19	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu ≥ 1800mm x 1800mm

**Bảng 22. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT ĐỘNG CƠ CAO ÁP**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 29

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình động cơ cao áp	Chiếc	03	Dùng để thực hành lắp đặt tại xưởng	Công suất: 20kW ÷ 30kW
2	Tủ điều khiển	Bộ	03	Dùng để thực tập lắp đặt mạch điều khiển, khởi động động cơ roto dây quấn theo nhiều cấp	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	- Đèn báo	Chiếc	03		<i>Dòng điện $\geq 5A$</i>
	- Nút bấm	Chiếc	03		<i>- Dòng điện $\geq 3A$</i>
	- Rơ le thời gian	Chiếc	05		<i>- Thời gian: 0s ÷ 60s</i>
	- Rơ le trung gian	Chiếc	10		<i>Dòng điện: 3A ÷ 7A</i>
	- Rơ le nhiệt	Chiếc	01		<i>Dòng điện $\geq 22A$</i>
- Công tắc tơ	Chiếc	09	<i>Dòng điện $\geq 32A$</i>		
3	Biến trở	Bộ	03	- Dùng cho thực tập lắp đặt	Có công suất phù hợp với động cơ Từ 3 cấp ÷ 5 cấp điều chỉnh
4	Dụng cụ nghề điện	Bộ	03	Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Tuốc nơ vít	Chiếc	01		
	- Kìm cắt dây	Chiếc	01		
	- Kìm tuốt dây	Chiếc	01		
	- Kìm mỏ nhọn	Chiếc	01		
	- Kìm điện	Chiếc	01		
- Bút thử điện	Chiếc	01			
- Dao gọt cáp	Chiếc	01			

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Kìm ép cốt cầm tay	Chiếc	06	Dùng để ép đầu cốt các đầu dây mạch điều khiển	Đầu cốt của dây: $1,5\text{mm}^2 \div 8\text{mm}^2$
6	Kìm ép cốt thủy lực	Chiếc	2	Dùng để ép đầu cốt các đầu dây mạch động lực	Đầu cốt của dây: $25\text{mm}^2 \div 50\text{mm}^2$
7	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để đo kiểm tra mạch sau khi lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường
8	Mêga ôm	Chiếc	3	Dùng để đo điện trở cách điện của các tấm cực và cáp điện	Thang đo $\leq 2000\Omega$
9	Dụng cụ tháo, lắp cơ khí	Bộ	03	Dùng để thực hiện các bài thực hành tháo lắp, căn chỉnh...	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau
	Mỗi bộ bao gồm:				Kích thước: $6\text{mm} \div 20\text{mm}$
	- Clê: Một đầu miệng chữ U, 1 đầu tròn	Bộ	01		Miệng: $0\text{mm} \div 24\text{mm}$ Chiều dài: $150\text{mm} \div 500\text{mm}$
	- Mỏ lét	Chiếc	01		Kích thước khâu: $6\text{mm} \div 42\text{mm}$ Có tay nối dài
	- Hộp clê khâu	Bộ	01		Kích thước từ $4\text{mm} \div 14\text{mm}$
10	Giá đỡ 3 chân	Bộ	01	Dùng để treo thiết bị nâng chuyển thiết bị khi lắp đặt	- Chiều cao: $2000\text{mm} \div 7000\text{mm}$ - Tải trọng nâng: $0,5 \text{ tấn} \div 5 \text{ tấn}$
11	Pa lăng xích	Chiếc	01	Dùng để nâng hạ thiết bị khi lắp đặt	- Tải trọng nâng: $0,5 \text{ tấn} \div 10 \text{ tấn}$ - Chiều cao nâng: $2\text{m} \div 6\text{m}$
12	Xà cày	Chiếc	06	Dùng kết hợp với thiết bị nâng khi thực hành lắp đặt	- Đường kính: $10\text{mm} \div 20\text{mm}$ - Chiều dài: $400\text{mm} \div 900\text{mm}$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Đe	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Trọng lượng: 25kg ÷ 50kg
14	Búa tay	Chiếc	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	Trọng lượng: 0,3kg ÷ 0,5kg
15	Máy khoan bê tông	Chiếc	03	Dùng để thực hiện các bài tập trong mô đun	Công suất: 650W ÷ 1000W
16	Nivô	Chiếc	03	Dùng để thực hiện bài giảng cấu tạo, cách sử dụng và thực hiện đo kiểm	Dài: 300mm ÷ 500mm
17	Thước lá	Chiếc	06	Dùng để thực hiện đo, lấy dấu kích thước trong khi lắp đặt	Chiều dài: 500mm ÷ 1000mm
18	Căn đệm các loại	Bộ	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng căn chỉnh	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	- Căn chữ U	Chiếc	1		Chiều dày từ 0,2mm ÷ 10mm
	- Căn bằng	Chiếc	1		Chiều dày từ 0,2mm ÷ 10mm
	- Căn vát	Chiếc	1		Góc vát 10 ⁰
19	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
20	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu ≥ 1800mm x 1800mm

**Bảng 23. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): SỬA CHỮA VÀ BẢO DƯỠNG MÁY ĐIỆN**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 30

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình cắt bỏ động cơ 3 pha	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động của động cơ	Công suất: 0,37kW ÷ 1kW Cắt 1/4 stato động cơ
	Bộ mô hình dàn trải bộ dây quấn Stato động cơ điện xoay chiều không đồng bộ ba pha	Bộ	1		
2	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - Mô hình bộ dây quấn Stato kiểu đồng tâm; đồng khuôn một lớp	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo của bộ dây stato động cơ điện xoay chiều không đồng bộ ba pha	Stato dùng dây quấn điện từ; Kích thước phù hợp để quan sát
	- Mô hình bộ dây quấn Stato kiểu đồng tâm; đồng khuôn hai lớp	Chiếc	1		
3	Động cơ điện 1 pha có vòng ngắn mạch	Chiếc	3	Dùng để sửa chữa, bảo dưỡng	Công suất ≤ 0,75kW
4	Động cơ điện 1 pha có tụ khởi động	Chiếc	3	Dùng để sửa chữa, bảo dưỡng	Công suất ≤ 1,5kW
5	Động cơ điện 1 pha có tụ thường trực	Chiếc	3	Dùng để sửa chữa, bảo dưỡng	Công suất ≤ 1,5kW
6	Động cơ điện vạn năng	Cái	03	Dùng để sửa chữa, bảo dưỡng	Công suất ≤ 2,5kW
7	Máy biến áp cách ly 1 pha	Chiếc	03	Dùng để sửa chữa, bảo dưỡng	Công suất: 150VA ÷ 300VA

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
8	Máy biến áp tự ngẫu 1 pha	Bộ	3	Dùng để sửa chữa, bảo dưỡng	Công suất $\leq 1\text{KVA}$, $U_{\text{vào}} = 70\text{V} \div 250\text{V}$; $U_{\text{ra}} = 110\text{V}, 220\text{V}, 12\text{VAC}, 12\text{VDC}$	
9	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	3	Dùng để sửa chữa, bảo dưỡng	Công suất: $\geq 5\text{KVA}$	
10	Bộ thí nghiệm, đo lường và xác định cực tính máy điện	Bộ	3	Dùng để xác định cực tính của bộ dây máy điện xoay chiều	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Bộ nguồn xoay chiều	Bộ	1		Điện áp: $0\text{VAC} \div 220\text{VAC}$ Điều chỉnh được	
	- Bộ nguồn một chiều	Bộ	1		Điện áp: $0\text{VDC} \div 24\text{VDC}$ Điều chỉnh được	
	- Ôm mét	Chiếc	1		Thang đo $\leq 1000\Omega$	
	- Vôn mét	Chiếc	1		Thang đo $\leq 50\text{V}$ Loại có điểm "0" ở giữa thang chia độ	
	- Chuyển mạch điều chỉnh điện áp	Chiếc	2		Điện áp $\leq 250\text{V}$	
- Công tắc 2 cực	Chiếc	2	Dòng điện $\leq 10\text{A}$			
11	Thiết bị đo lường điện	Bộ	3	Sử dụng để đo, kiểm tra thông số thiết bị	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Ampe kìm	Chiếc	1		- Đo dòng 1 chiều $\leq 5\text{A}$ - Đo dòng xoay chiều $\leq 50\text{A}$ - Đo điện áp xoay chiều $\leq 600\text{V}$ - Đo điện trở $\leq 40\text{M}\Omega$	
	- Cosφ mét	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường	
	- Mê gôm mét	Chiếc	1		Thang đo $\leq 1500\text{V}$	
- Đồng hồ vạn năng	Chiếc	1	Loại thông dụng trên thị trường			

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	03	Sử dụng để thực hành tháo, lắp thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Tuốc nơ vít	Chiếc	01		
	- Kim cắt dây	Chiếc	01		
	- Kim tuốt dây	Chiếc	01		
	- Kim mỏ nhọn	Chiếc	01		
	- Kim điện	Chiếc	01		
	- Kim ép cốt	Chiếc	01		
	- Bút thử điện	Chiếc	01		
- Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01			
13	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	Bộ	03	Sử dụng để thực hành tháo, lắp thiết bị	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau: <i>Khối lượng:</i> $2kg \div 5kg$ <i>Khối lượng</i> $\geq 300g$ <i>Công suất</i> $\geq 350W$ <i>Chiều dài tối đa</i> $1000mm$
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Búa nguội	Chiếc	01		
	- Búa cao su	Chiếc	01		
	- Máy khoan cầm tay	Chiếc	01		
- Thước lá	Chiếc	01			
14	Bàn thực hành quán động cơ điện	Bộ	9	Sử dụng để quán lại bộ dây quán Stato động cơ điện xoay chiều không đồng bộ 3 pha	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau: <i>Loại quay tay, tỷ số vòng quay</i> $1/4$ <i>Loại giá đỡ điều chỉnh được khoảng cách sử dụng cho các loại động cơ</i> $\leq 7,5KW$
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Máy quán dây</i>	Chiếc	01		
	<i>Hệ thống giá đỡ stato; roto</i>	Chiếc	01		
15	Tủ sấy điều khiển được nhiệt độ	Chiếc	1	Sử dụng để sấy dây quán và mạch từ máy điện	Công suất $\leq 4,5KW$, dải điều chỉnh không chế nhiệt độ $40^{\circ}C \div 70^{\circ}C$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
16	Đồng hồ đo tốc độ loại tiếp xúc hoặc không tiếp xúc	Chiếc	1	Dùng để thực hành đo tốc độ	Đo tiếp xúc: 0v/ph ÷ 10000v/ph Đo không tiếp xúc: 0v/ph ÷ 99 999v/ph
17	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
18	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 24. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (TỰ CHỌN): HỆ THỐNG QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG ISO**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số môn học: MH 31

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 25. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (TỰ CHỌN): ANH VĂN CHUYÊN NGÀNH**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số môn học: MH 32

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> - Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 26. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): NGUỘI**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 33

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn thực tập nguội cơ bản	Bộ	9	Dùng để thực hiện các bài tập đục dũa kim loại	Bàn có kích thước theo tiêu chuẩn Việt Nam gắn được 2 ê tô song hành
2	Bộ dũa	Bộ	18	Dùng để thực hành các bài tập dũa mặt phẳng song song và vuông góc	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Dũa dẹt	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Chiều dài ≥ 250mm</i>
	- Dũa lòng mo	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Chiều dài ≥ 250mm</i>
	- Dũa tam giác	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	<i>Chiều dài ≥ 150mm</i>	
3	Búa nguội	Chiếc	18	Dùng để thực hiện các bài tập đục kim loại và chằm dũa	Khối lượng: 0,3kg ÷ 0,5kg
4	Cưa thép	Chiếc	18	Dùng để thực hành cưa cắt kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
5	Bộ dụng cụ vạch dũa	Bộ	18	Dùng để thực hành các thao tác vạch dũa trên kim loại	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Thước lá	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Chiều dài ≥ 200mm</i>
	- Mũi vạch	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	- Com pa	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	<i>Chiều dài ≥ 150mm</i>	
6	Bộ dụng cụ đo	Bộ	18	Dùng để thực hành kiểm tra kích thước và góc	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Thước cặp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Loại 1/20mm</i>
	<i>Thước góc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	<i>Kích thước cạnh ≥ 70mm</i>	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Máy khoan bàn	Chiếc	1	Dùng để thực hành các bài tập khoan kim loại	- Công suất $\geq 1000W$ - Khoảng cách di chuyển của bàn máy $\geq 300mm$
8	Máy khoan tay	Chiếc	03	Dùng để thực hành khoan kim loại	Công suất: 650W ÷ 1000W
9	Máy mài 2 đá	Chiếc	1	Dùng để mài các chi tiết trong quá trình thực hành	Đường kính đá $\geq 250mm$
10	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phong chiếu $\geq 1800mm \times 1800mm$

**Bảng 27. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): ĐỌC BẢN VẼ**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 34

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 28. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): MÁY ĐIỆN**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 35

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình thực hành máy biến áp 1 pha	Bộ	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc, các chế độ làm việc của máy biến áp	Công suất $\geq 300VA$
2	Mô hình thực hành tháo lắp và đấu dây vận hành biến thế ba pha	Bộ	1	Dùng để thực hành tháo lắp và đấu dây	Công suất $\geq 300VA$
3	Mô hình máy phát điện xoay chiều 1 pha và 3 pha	Bộ	1	Dùng để thực hiện bài tập thực hành khởi động động cơ 3 pha	Công suất $\geq 1,1kW$
4	Mô hình thực hành động cơ 1 pha, 3 pha	Bộ	1	Dùng để thực hiện bài tập thực hành khởi động động cơ 3 pha	Công suất $\geq 500W$
5	Mô hình thực hành đấu dây động cơ 3 pha 2 cấp tốc độ	Bộ	1	Dùng để thực hiện các bài thực hành: Đấu dây chuyển đổi tốc độ động cơ	Công suất $\geq 500W$
6	Mô hình mô phỏng sự cố trên máy điện xoay chiều	Bộ	1	Dùng để thực hiện các bài thực hành: Đấu dây chuyển đổi tốc độ động cơ	Công suất $\geq 500W$
7	Mô hình thực hành chứng minh tính thuận nghịch của máy điện	Bộ	1	Dùng để thực hiện các bài thực hành: Mô phỏng tính thuận nghịch của máy điện một chiều	Công suất $\geq 500W$
8	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để đo, kiểm tra trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Đồng hồ Amper kìm	Chiếc	06	Dùng để đo và kiểm tra dòng điện phụ tải	Đo dòng: 200A ÷ 600A
10	Dụng cụ nghề điện	Bộ	03	Dùng để thực hành tháo, lắp thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Tuốc nơ vít</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm cắt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm tuốt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm mỏ nhọn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Kìm điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Bút thử điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
11	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
12	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 29. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): KỸ THUẬT SỐ**

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 36

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình thực tập các mạch logic cơ bản	Bộ	4	Dùng để thực tập các bài tập ứng dụng kết nối các cổng logic cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường
2	Mô hình thực tập bộ nhớ	Bộ	4	Dùng để thực hiện các bài tập về bộ nhớ ROM, RAM	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Mô hình thực tập bộ nhớ ram	Bộ	1		
	- Mô hình thực tập bộ nhớ rom	Bộ	1		
3	Mô hình thực tập mã hóa, giải mã	Bộ	7	Dùng để thực hiện các bài tập về cách mã hóa	Loại thông dụng trên thị trường
4	Mô hình thực tập mạch dồn kênh, phân kênh	Bộ	6	Dùng để thực hiện các bài tập về mạch phân kênh và dồn kênh	Loại thông dụng trên thị trường
5	Mô hình mạch chuyển đổi D/A, A/D	Bộ	6	Dùng để thực hiện các bài tập về mạch chuyển đổi D/A và A/D	Loại thông dụng trên thị trường
6	Mô hình thực tập mạch chuyển đổi	Bộ	7	Dùng để thực hiện các bài tập về các mạch chuyển đổi	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Mô hình mạch chuyển đổi A-D	Bộ	1		
	- Mô hình mạch chuyển đổi D-A	Bộ	1		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
8	Máy chiếu (Projecter)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	<ul style="list-style-type: none"> - Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

Phần B
TỔNG HỢP THIẾT BỊ TỐI THIỂU
CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ ĐUN BẮT BUỘC

Bảng 30. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU CHO CÁC MÔN HỌC,
MÔ ĐUN BẮT BUỘC

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
I	NHÓM THIẾT BỊ AN TOÀN			
1	Dụng cụ cứu thương	Bộ	01	TCVN về y tế
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Tủ y tế	Chiếc	01	
	- Cáng cứu thương	Chiếc	01	
	- Xe đẩy	Chiếc	01	
2	Bảo hộ lao động	Bộ	01	Theo TCVN về bảo hộ lao động
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>			
	- Mũ bảo hộ	Chiếc	1	
	- Quần áo bảo hộ	Bộ	1	
	- Khẩu trang, găng tay bảo hộ	Bộ	1	
	- Kính bảo hộ	Chiếc	1	
3	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Theo TCVN về phòng cháy, chữa cháy
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Bình khí CO ₂	Chiếc	01	
	- Bảng tiêu lệnh chữa cháy	Chiếc	01	
	- Thang	Chiếc	01	
	- Xăng	Chiếc	01	
II	NHÓM THIẾT BỊ CHUYÊN NGÀNH			
4	Máy khoan tay	Chiếc	03	Công suất: 650W ÷ 1000W
5	Máy đục bê tông	Chiếc	01	Công suất: 1000W ÷ 2000W
6	Máy khoan bê tông	Chiếc	03	Công suất: 650W ÷ 1000W

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Máy bắn vít	Chiếc	03	- Công suất $\leq 150W$ - Điện áp định mức $9V \div 12V$
8	Máy bơm nước	Bộ	01	Công suất: $350W \div 1000W$
9	Máy nén khí	Bộ	01	Công suất: $700W \div 1500W$
10	Máy mài cầm tay	Chiếc	03	Công suất: $350W \div 700W$
11	Máy ép đầu cốt	Chiếc	01	Đầu ép cốt từ: $15mm^2 \div 70mm^2$
12	Máy biến áp tự ngẫu	Chiếc	03	Công suất khoảng $5kVA$
13	Động cơ 3 pha rotor lồng sóc	Chiếc	03	Công suất: $0,37kW \div 1,5kW$
14	Động cơ 1 pha rotor lồng sóc	Chiếc	03	Công suất: $0,37kW \div 1,1kW$
15	Động cơ 1 pha rotor quấn dây	Chiếc	02	Công suất: $0,37kW \div 1,1kW$
16	Động cơ 3 pha rotor lồng sóc chạy 2 cấp tốc độ	Chiếc	03	- Công suất: $1,5kW \div 3kW$ - Có 12 đầu dây ra - Tốc độ: $P_1 = 1/2P_2$
17	Bộ biến tần 1 pha	Bộ	03	Công suất: $0,75kW \div 1,5kW$
18	Bộ biến tần 3 pha	Bộ	03	Công suất: $1kW \div 2kW$
	Dụng cụ nghề điện	Bộ	03	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	- Kìm chữ A vạn năng	Chiếc	01	Loại thông dụng trên thị trường
	- Kìm nhọn	Chiếc	01	Loại thông dụng trên thị trường
19	- Kìm cắt	Chiếc	01	Loại thông dụng trên thị trường
	- Kìm tuốt dây	Chiếc	01	Đường kính tuốt dây từ: $0,75mm^2 \div 2,5mm^2$
	- Kìm ép đầu cốt	Chiếc	01	Ép cốt từ: $1mm^2 \div 8mm^2$
	- Cước luôn dây điện	Chiếc	03	Dài: $7m \div 10m$
	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	03	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
	- Tuốc nơ vít dẹp	Chiếc	01	Đường kính $3mm \div 6mm$
20	- Tuốc nơ vít 4 cạnh	Chiếc	01	Dài: $150mm \div 350mm$
	Cưa tay	Chiếc	06	Loại thông dụng trên thị trường
	Cờ - lê	Bộ	03	Kích thước: $6mm \div 19mm$
	Mỏ lét	Chiếc	03	Kích thước dài $\geq 500mm$
	Búa	Chiếc	06	Trọng lượng: $0,5kg \div 1kg$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
21	Dụng cụ đo, kiểm tra cơ khí	Bộ	01	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Thước lá	Chiếc	06	Chiều dài: 500mm ÷ 1000mm
	Ni vô	Chiếc	06	Dài: 300mm ÷ 500mm
	Quả dọi	Quả	06	Trọng lượng: 0,1kg ÷ 0,15kg
	Ke vuông	Chiếc	03	Kích thước ≥ 700mm x 500mm
22	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	03	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	02	Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ mê gôm mét	Chiếc	02	Thang đo ≥ 1000V
	Đồng hồ Ampe kìm	Chiếc	02	Đo dòng: 200A ÷ 600A
	Đồng hồ đo công suất	Chiếc	02	Thang đo: 0W ÷ 1000W
	Đồng hồ đo điện áp	Bộ	02	- Điện áp đo ≤ 0,4KV - Sai số ≤ ± 0.5%
	Đồng hồ đo dòng điện	Bộ	02	- Dòng điện đo ≤ 5A - Sai số ≤ ± 0.5%
	Cầu đo điện trở	Bộ	02	Thang đo: 0Ω ÷ 1000Ω
	Đồng hồ đếm điện năng 1 pha	Chiếc	02	Dòng điện: 5A ÷ 10A
	Đồng hồ đếm điện năng 3 pha	Chiếc	02	Dòng điện đo ≤ 5A
	Đồng hồ đo nhiệt độ kỹ thuật số	Bộ	02	Thang đo: 0°C ÷ 2000°C
	Đồng hồ đo áp suất kỹ thuật số	Bộ	02	Thang đo: 0Psi ÷ 500Psi
Đồng hồ đo mức kỹ thuật số	Bộ	02	Thang đo: 0m ÷ 10m	
Đồng hồ đo lưu lượng kỹ thuật số	Bộ	02	Thang đo: 0m ³ /h ÷ 10m ³ /h	
23	Dụng cụ đào đất	Bộ	01	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	- Cuốc	Chiếc	03	Loại thông dụng trên thị trường
	- Xẻng	Chiếc	03	
- Xà beng	Chiếc	03		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
24	Khóa cáp các loại	Bộ	06	Khóa đường kính cáp $\leq 37\text{mm}$	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Khóa sừng	Chiếc	01		
	- Khóa rên	Chiếc	01		
25	Múp	Bộ	03	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Múp 1 puly	Chiếc	1		Tải trọng nâng: 1 tấn ÷ 5 tấn
	- Múp nhiều puly	Chiếc	2		Tải trọng nâng: 1 tấn ÷ 5 tấn
26	Kích các loại	Bộ	02	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kích răng	Chiếc	01		- Tải trọng nâng: 0,5 tấn ÷ 10 tấn - Chiều cao nâng: 0,4m ÷ 0,6m
	- Kích vít	Chiếc	01		- Tải trọng nâng: 0,5 tấn ÷ 5 tấn + Chiều cao nâng: 0,25m ÷ 0,36m
	- Kích thủy lực	Chiếc	01		- Tải trọng nâng: 0,5 tấn ÷ 10 tấn - Chiều cao nâng: 0,2m ÷ 0,4m
27	Pa lăng	Bộ	01	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Pa lăng điện	Chiếc	01		+ Tải trọng nâng: 0,1 tấn ÷ 2,5 tấn + Chiều cao nâng: 5m ÷ 15m
28	Tời tay	Bộ	01	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Tời quay tay	Chiếc	01		Lực kéo: 5000N ÷ 20000N
29	Bộ cảm biến	Bộ	01	- Số xung $\geq 3000/\text{giây}$ - Điện áp $\geq 12\text{VDC}$	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cảm biến tốc độ quay	Bộ	03		- Khoảng cách nhận: $\geq 0,15\text{m}$ - Có thể phát ra tín hiệu dương hoặc âm
	Cảm biến tiệm cận	Chiếc	03		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cảm biến quang	Chiếc	03	Loại thông dụng trên thị trường
	Cảm biến nhiệt độ	Chiếc	03	Loại thông dụng trên thị trường
30	Bộ khí cụ điện điều khiển	Bộ	01	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Công tắc hành trình	Chiếc	03	Dòng điện cho phép khoảng: 5A ÷ 10A
	Role thời gian ON delay và OFF delay	Chiếc	12	Dòng điện cho phép khoảng 5A
	Công tắc chuyển mạch 3 vị trí	Chiếc	06	- Dòng điện cho phép: 5A - Điện áp cách điện cho phép $\geq 0,4kV$
	Role dòng điện	Chiếc	03	Dòng tác động $\geq 0,5A$
	Role điện áp	Chiếc	03	Điện áp tác động trong khoảng $100V \leq U_{td} \leq 400V$
	Áp-tô-mát 1 pha	Chiếc	06	Dòng điện: 6A ÷ 15A - Có chức năng bảo vệ quá tải và ngắn mạch
	Áp-tô-mát 3 pha	Chiếc	06	- Dòng điện: 25A ÷ 50A - Có chức năng bảo vệ quá tải và ngắn mạch
	Role trung gian	Bộ	36	Dòng điện cho phép: 3A ÷ 7A
Contactor + role nhiệt	Bộ	24	- Dòng điện pha: 22A ÷ 32A - Relay nhiệt có dòng tác động trong khoảng 12A ÷ 22A	
31	Bộ khí cụ điện đóng ngắt	Bộ	01	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Công tắc nguồn DC	Chiếc	12	- Điện áp: 36VDC - Dòng điện $\leq 5A$
	Công tắc	Chiếc	24	Dòng điện định mức: 5A ÷ 7A
	Ổ cắm	Chiếc	12	Dòng điện định mức: 5A ÷ 7A
	Cầu dao	Chiếc	12	Dòng điện định mức: 10A ÷ 20A
	Cầu chì	Bộ	12	Dòng tác động từ 0,5A ÷ 1,5A
	Cầu dao cách ly	Chiếc	03	- $U_{dm} \geq 10kV$ - $I_{dm} \geq 50A$
Nút nhấn ON/OFF	Chiếc	36	Dòng điện cho phép $\leq 5A$	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
32	Bộ đếm xung	Bộ	03	Loại thông dụng trên thị trường
33	Oscilloscope	Bộ	03	Tần số: $\leq 20\text{MHz}$
34	Bảng điện (lắp nổi)	Chiếc	12	Kích thước khoảng 150mm x 250mm
35	Đế âm tường	Bộ	18	Mặt có: 2 hạt ÷ 3 hạt
36	Điện trở công suất	Chiếc	06	- Dòng điện cho phép: 3A ÷ 7A - Công suất khoảng 600W ÷ 1500W
37	Bàn thực hành	Chiếc	06	Diện tích: $\geq 1000\text{mm} \times 600\text{mm}$
38	Bàn tiện ren	Bộ	01	Đường kính ống tiện: 15mm ÷ 60mm
39	Tủ phân phối	Chiếc	06	Kích thước khoảng 700mm x 1500mm x 450mm
40	Tủ bù hệ số Cosφ	Chiếc	03	- Công suất $\geq 150\text{KVAR}$ - Cấp bù ≥ 3 cấp - Điều khiển bù tự động
41	Cột đèn	Bộ	02	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
	- Cột đèn trong khuôn viên	Chiếc	1	Cao từ 1,5m ÷ 1,8m
	- Cột đèn trong các khu công nghiệp, đô thị và đèn đường	Chiếc	1	Cao từ 7m ÷ 11m
	- Cột tròn	Chiếc	04	Chiều dài: 9m ÷ 11m
	- Cột chữ A	Chiếc	04	Chiều dài: 7m ÷ 10,5m
42	Bộ đèn chiếu sáng	Bộ	1	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
	- Đèn sợi đốt	Bộ	06	Công suất: 15W ÷ 60W
	- Đèn huỳnh quang	Bộ	06	Công suất: 20W ÷ 40W
	- Đèn halozen	Chiếc	03	Công suất: 200W ÷ 500W
	- Đèn thủy ngân cao áp	Bộ	03	Công suất: 150W ÷ 250W
	- Đèn chùm	Bộ	03	Số bóng: 4 bóng/1 bộ ÷ 5 bóng/1 bộ
43	Dây cáp	Bộ	01	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Dây cáp trần	m	360	Tiết diện: $25\text{mm}^2 \div 50\text{mm}^2$
	Dây cáp bọc vặn xoắn	m	360	Tiết diện: $25\text{mm}^2 \div 50\text{mm}^2$
44	Hệ thống máng cáp	Bộ	45	- Chiều rộng $\geq 450\text{mm}$ - Tải trọng $\geq 150\text{kg}/1\text{m}$ dài

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
45	Cuộn kháng	Chiếc	03	Loại kháng không khí điện áp $\geq 10KV$
46	Đầu thu sét dạng kim	Chiếc	03	Dài: 700mm ÷ 900mm
47	Đầu thu sét hình cầu	Chiếc	03	Loại thông dụng trên thị trường
48	Thang nhôm	Chiếc	06	Chiều cao: 1,5 ÷ 2,5m
49	Giàn giáo	Bộ	12	- Chiều cao: 1,3m ÷ 1,5m - Chiều rộng: 1m ÷ 1,2m - Chiều dài: 1,5m ÷ 1,8m
50	Mô hình các khối vật thể	Bộ	1	Cắt bỏ 1/4, thể hiện rõ các bề mặt và giao tuyến giữa các mặt
	Mỗi bộ bao gồm:			
	- Khối trụ	Chiếc	1	
	- Lăng trụ	Chiếc	1	
	- Nón	Chiếc	1	
	- Chóp cụt	Chiếc	1	
	- Ống thẳng	Chiếc	1	
- Ống chữ T	Chiếc	1		
51	Mô hình các loại mối lắp ghép	Bộ	1	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
	- Ghép ren	Bộ	1	Đường kính $\geq 30mm$
	- Ghép then	Bộ	1	Chiều rộng then $\geq 10mm$
	- Then hoa	Bộ	1	Đường kính trục $\geq 100mm$
	- Chốt	Bộ	1	Đường kính $\geq 10mm$
	- Đinh tán	Bộ	1	Đường kính $\geq 10mm$
	- Mối ghép hàn	Bộ	1	Chiều cao mối hàn $\geq 5mm$
- Mối ghép trục - lỗ	Bộ	1	Đường kính trục $\geq 100mm$	
52	Mô hình cắt bỏ máy điện một chiều	Bộ	1	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
	- Động cơ điện một chiều	Chiếc	1	Công suất: 100W ÷ 370W
	- Máy phát điện một chiều	Chiếc	1	Công suất: 100W ÷ 370W
53	Mô hình mạch điện máy tiện	Bộ	1	Mô hình hoạt động Kích thước phù hợp trong giảng dạy

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
54	Mô hình mạch lò điện trở	Bộ	1	- Điện áp $\geq 220V$ - Công suất: $2kW \div 5kW$
55	Mô hình mạch máy nâng chuyển	Bộ	1	Loại thông dụng trên thị trường
56	Mô hình mạch điện máy bơm, quạt gió	Bộ	1	Loại thông dụng trên thị trường
57	Mô hình máy biến áp một pha	Chiếc	3	Công suất: $100VA \div 300VA$
58	Mô hình máy biến áp 3 pha	Chiếc	3	Công suất: $100VA \div 300VA$
59	Mô hình cắt bỏ máy phát điện đồng bộ	Chiếc	3	Công suất: $100VA \div 300VA$
60	Bộ mẫu linh kiện điện tử	Bộ	03	Bao gồm các linh kiện điện tử thụ động và tích cực
61	Bàn thực hành điện tử đa năng	Bộ	6	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau
	Mỗi bộ bao gồm:			
	- Mô đun nguồn	Chiếc	1	Nguồn điện áp $12VAC, 24VAC; 12VDC; 24VDC$
	- Mô đun đo lường	Bộ	1	
	+ Đồng hồ đo điện áp 1 chiều	Chiếc	1	Dải đo: $0VDC \div 50VDC$
	+ Đồng hồ đo điện áp xoay chiều	Chiếc	1	Dải đo: $0VAC \div 50VAC$
	+ Đồng hồ đo tần số	Chiếc	1	Dải đo: $1KHz \div 10KHz$
	- Mạch cắm đa năng	Chiếc	1	Loại thông dụng trên thị trường
	- Mô hình mạch chỉnh lưu	Bộ	7	- Điện áp $\geq 12V$ - Dòng điện $\geq 10A$
	- Mô hình mạch chỉnh lưu một pha	Chiếc	1	- Điện áp $\geq 12V$ - Dòng điện $\geq 10A$
- Mô hình mạch chỉnh lưu ba pha	Chiếc	1	- Điện áp $\geq 12V$ - Dòng điện $\geq 10A$	
- Mô hình mạch chỉnh lưu 6 pha	Chiếc	1	- Điện áp $\geq 12V$ - Dòng điện $\geq 10A$	
62	Mô hình hầm cáp	m	35	- Chiều cao: $1,5m \div 2,0m$ - Chiều rộng: $1,2m \div 1,5m$ - Bề rộng máng cáp trong hầm $\geq 400mm$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
63	Mô hình trạm biến áp phân phối	Bộ	01	- Điện áp: 10KV/0,4KV Công suất: 25KVA ÷ 50KVA - Tủ phân phối có đủ các thiết bị đóng cắt và bảo vệ cơ bản
64	Mô hình trạm biến áp trung gian	Bộ	01	- Điện áp: 10KV/0,4KV Công suất: 25KVA ÷ 50KVA - Tủ phân phối có đủ các thiết bị đóng cắt và bảo vệ cơ bản
65	Mô hình trạm biến áp phân phối trung chuyển	Bộ	01	- Điện áp: 10KV/0,4KV Công suất: 25KVA ÷ 50KVA - Tủ phân phối có đủ các thiết bị đóng cắt và bảo vệ cơ bản
66	Mô hình điều khiển hòa đồng bộ nguồn điện	Bộ	01	- Tự động điều khiển dòng kích từ - Tự động điều khiển tốc độ quay tuốc - bin
67	Mẫu vật liệu	Bộ	1	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:			
	- Mẫu kim loại, hợp kim: Gang; thép và hợp kim	Bộ	1	
	- Mẫu kim loại màu: Đồng; nhôm; Thiếc; chì; kẽm và hợp kim	Bộ	1	
	- Mẫu chất dẻo	Bộ	1	
	- Mẫu vật liệu phi kim loại: Bột mài; cao su; Amian; da	Bộ	1	
	- Mẫu: Dầu diesel, mỡ; xăng; Dung dịch nhớt lạnh	Bộ	1	
68	Phần mềm Autocad	Bộ	01	Phiên bản phần mềm thông dụng trên thị trường
NHÓM THIẾT BỊ HỖ TRỢ				
69	Máy vi tính	Bộ	06	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
70	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

Phần C
DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
THEO MÔN HỌC, MÔ ĐUN TỰ CHỌN

Bảng 31. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT ĐIỆN THANG MÁY
(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 22

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình thang máy 5 tầng	Chiếc	01	- Tải trọng 250kg ÷ 500kg - Số tầng \geq 5 tầng
2	Dụng cụ tháo, lắp cơ khí	Bộ	06	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Clê: Một đầu miệng chữ U, 1 đầu tròn	Bộ	01	Kích thước: 6mm ÷ 20mm
	- Mỏ lét	Chiếc	01	Miệng: 0mm ÷ 24mm Chiều dài: 150mm ÷ 500mm
	- Hộp clê khẩu	Bộ	01	Kích thước khẩu: 6mm ÷ 42mm Có tay nối dài
	- Lục lăng	Bộ	01	Kích thước từ 4mm ÷ 14mm
3	Dũa các loại	Bộ	03	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Dũa dẹt	Chiếc	01	Kích thước \leq 200mm
	- Dũa tròn	Chiếc	01	Kích thước \leq 200mm
	- Dũa tam giác	Chiếc	01	Kích thước \leq 200mm

Bảng 32. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG CẢNH BÁO
(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 23

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Cảm biến khói	Chiếc	06	Loại thông dụng trên thị trường
2	Cảm biến nhiệt	Chiếc	06	Loại thông dụng trên thị trường
3	Cảm biến lửa	Chiếc	06	Loại thông dụng trên thị trường
4	Cảm biến hồng ngoại	Chiếc	06	Khoảng cách phát hiện: 8mm ÷ 12m
5	Công tắc từ	Chiếc	06	Loại thông dụng trên thị trường
6	Camera	Chiếc	03	Loại thông dụng trên thị trường
7	Trung tâm báo cháy	Bộ	03	Số kênh ≥ 12
8	Trung tâm báo động	Bộ	02	Số kênh ≥ 12
9	Đầu ghi hình	Bộ	1	Số kênh ≥ 4 Dung lượng ổ cứng $\geq 100\text{GHz}$
10	Bộ nguồn DC	Bộ	06	- Công suất $\geq 350\text{W}$ - Điện áp ngõ vào 220V - Điện áp ra 12VDC, 24VDC và 36VDC - Điện áp ngõ ra ổn định và bằng phẳng

**Bảng 33. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT HỆ THỐNG THIẾT BỊ
ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG**

(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 24

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	PLC	Bộ	06	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Mô đun nguồn	Chiếc	01	Phù hợp với CPU
	- CPU	Chiếc	01	Có các ngõ vào ra cơ bản ≥ 12
	- Cáp truyền	Chiếc	01	Tương thích với CPU
	- Phần mềm	Bộ	01	Tương thích với CPU
	- Mô đun mở rộng	Chiếc	02	Số lượng ngõ vào ra $\geq 8/1$ mô đun
- Bộ nguồn DC	Bộ	01	- Công suất $\geq 100W$ - Điện áp ngõ vào $\geq 220V$ - Điện áp ra: 5VDC, 12VDC, 24VDC và 36VDC - Điện áp ngõ ra ổn định và bằng phẳng	
2	Phần mềm giao tiếp và điều khiển hệ thống trên máy tính	Bộ	02	Phiên bản thông dụng và phù hợp với PLC
3	Máy vi tính	Chiếc	06	Thông số kỹ thuật thông dụng và cài được phần mềm
4	Động cơ DC	Chiếc	03	- Công suất: 75W ÷ 200W - Điện áp: 12VDC và 24VDC
5	Động cơ bước	Chiếc	03	- Công suất: 10W ÷ 50W - Điện áp: 12VDC và 24VDC - Góc quay khoảng 1,8 ^o /1 bước
6	Cảm biến tốc độ quay	Bộ	03	- Số xung ≥ 3000 /giây - Điện áp $\geq 12VDC$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Bộ đếm xung	Bộ	03	Loại thông dụng trên thị trường
8	Cảm biến tiệm cận	Chiếc	03	- Khoảng cách nhận: $\geq 0,15\text{m}$ - Có thể phát ra tín hiệu dương hoặc âm
9	Cảm biến quang	Chiếc	03	Loại thông dụng trên thị trường
10	Cảm biến nhiệt độ	Chiếc	03	Loại thông dụng trên thị trường
11	Công tắc hành trình	Chiếc	03	Dòng điện cho phép khoảng: $5\text{A} \div 10\text{A}$
12	Mô hình đèn giao thông	Bộ	01	Loại thông dụng trên thị trường
13	Mô hình thang máy	Bộ	01	- Thể tích buồng thang tối thiểu: $200\text{mm} \times 200\text{mm} \times 300\text{mm}$ - Số tầng ≥ 4
14	Mô hình trộn hóa chất	Bộ	01	- Thể tích bể trộn tối thiểu: $350\text{mm} \times 350\text{mm} \times 500\text{mm}$
15	Mô hình băng tải	Bộ	01	Có diện tích phù hợp với xưởng thực hành

**Bảng 34. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT ĐIỆN CHO LỌC BỤI TĨNH ĐIỆN**
(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 25

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình lọc bụi tĩnh điện	Chiếc	01	- Có đầy đủ tấm cực được cách điện an toàn - Có bộ phận búa đập tự động - Diện tích không quá nhỏ để học viên có thể thao tác lắp đặt bên trong các tấm cực
2	Dụng cụ tháo, lắp cơ khí	Bộ	06	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Clê: Một đầu miệng chữ U, 1 đầu tròn	Bộ	01	Kích thước: 6mm ÷ 20mm
	- Mỏ lét	Chiếc	01	Miệng: 0mm ÷ 24mm Chiều dài: 150mm ÷ 500mm
	- Hộp clê khâu	Bộ	01	Kích thước khâu: 6mm ÷ 42mm Có tay nối dài
	- Lục lăng	Bộ	01	Kích thước từ 4mm ÷ 14mm
3	Dũa các loại	Bộ	03	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Dũa dẹt	Chiếc	01	Kích thước ≤ 200mm
	- Dũa tròn	Chiếc	01	Kích thước ≤ 200mm
	- Dũa tam giác	Chiếc	01	Kích thước ≤ 200mm

**Bảng 35. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): ĐIỀU CHỈNH TỐC ĐỘ MÁY ĐIỆN**
(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 26

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình điều khiển động cơ điện một chiều	Bộ	01	Động cơ công suất $\geq 250W$
2	Mô hình máy phát điện một chiều	Bộ	01	Máy phát công suất $\geq 250W$
3	Mô hình điều khiển máy điện một chiều làm việc song song	Bộ	12	Máy phát công suất $\geq 250W$
4	Mô hình điều khiển động cơ không đồng bộ 3 pha	Bộ	06	Động cơ công suất $\geq 350W$
5	Mô hình điều khiển máy phát điện 3 pha	Bộ	06	Máy phát công suất $\geq 350W$

**Bảng 36. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT NGUỒN ĐIỆN MỘT CHIỀU**
(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 27

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Ắc quy	Chiếc	12	- Điện áp $\geq 12V$ - Dung lượng: 45Ah ÷ 75Ah
2	Tủ điều khiển	Bộ	3	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Đồng hồ đo điện áp	Chiếc	3	Thang đo: 10V ÷ 250V
	- Đồng hồ đo dòng điện	Chiếc	3	Thang đo: 0A ÷ 50A
3	Bộ sạc	Bộ	01	- Điện áp: 12VDC ÷ 24VDC - Dòng điện: 7,5A ÷ 50A
4	Thước cặp	Chiếc	06	Độ chính xác: 1/10mm; 1/20mm; 1/5 mm
5	Dụng cụ tháo, lắp cơ khí	Bộ	06	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Clê: Một đầu miệng chữ U, 1 đầu tròn	Bộ	01	Kích thước: 6mm ÷ 20mm
	- Mỏ lét	Chiếc	01	Miệng: 0mm ÷ 24mm Chiều dài: 150mm ÷ 500mm
	- Hộp clê khâu	Bộ	01	Kích thước khâu: 6mm ÷ 42mm Có tay nối dài
	- Lục lăng	Bộ	01	Kích thước từ 4mm ÷ 14mm
6	Dũa các loại	Bộ	03	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Dũa dẹt	Chiếc	01	Kích thước $\leq 200mm$
	- Dũa tròn	Chiếc	01	Kích thước $\leq 200mm$
	- Dũa tam giác	Chiếc	01	Kích thước $\leq 200mm$

**Bảng 37. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT MÁY PHÁT ĐIỆN**

(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 28

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình máy phát điện	Bộ	01	- Hoạt động được - Mô hình đảm bảo hình dáng kích thước hợp lý
2	Dụng cụ tháo, lắp cơ khí	Bộ	06	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Clê: Một đầu miệng chữ U, 1 đầu tròn	Bộ	01	Kích thước: 6mm ÷ 20mm
	- Mỏ lét	Chiếc	01	Miệng: 0mm ÷ 24mm Chiều dài: 150mm ÷ 500mm
	- Hộp clê khẩu	Bộ	01	Kích thước khẩu: 6mm ÷ 42mm Có tay nối dài
	- Lục lăng	Bộ	01	Kích thước từ 4mm ÷ 14mm
3	Dũa các loại	Bộ	03	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Dũa dẹt	Chiếc	01	Kích thước ≤ 200mm
	- Dũa tròn	Chiếc	01	Kích thước ≤ 200mm
	- Dũa tam giác	Chiếc	01	Kích thước ≤ 200mm
4	Căn đệm các loại	Bộ	06	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Căn chữ U	Chiếc	1	Chiều dày từ 0,2mm ÷ 10mm
	- Căn bằng	Chiếc	1	Chiều dày từ 0,2mm ÷ 10mm
	- Căn vát	Chiếc	1	Góc vát 10 ⁰

**Bảng 38. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): LẮP ĐẶT ĐỘNG CƠ CAO ÁP**

(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 29

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình động cơ cao áp	Chiếc	03	Công suất: 20kW ÷ 30kW
2	Tủ điều khiển	Bộ	03	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Đèn báo	Chiếc	03	Loại thông dụng trên thị trường
	- Nút bấm	Chiếc	03	Dòng điện $\geq 5A$
	- Rơ le thời gian	Chiếc	05	- Dòng điện $\geq 3A$ - Thời gian: 0s ÷ 60s
	- Rơ le trung gian	Chiếc	10	Dòng điện: 3A ÷ 7A
	- Rơ le nhiệt	Chiếc	01	Dòng điện $\geq 22A$
- Công tắc tơ	Chiếc	09	Dòng điện $\geq 32A$	
3	Biến trở	Bộ	03	Có công suất phù hợp với động cơ Từ 3 cấp ÷ 5 cấp điều chỉnh
4	Dụng cụ tháo, lắp cơ khí	Bộ	06	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Clê: Một đầu miệng chữ U, 1 đầu tròn	Bộ	01	Kích thước: 6mm ÷ 20mm
	- Mỏ lét	Chiếc	01	Miệng: 0mm ÷ 24mm Chiều dài: 150mm ÷ 500mm
	- Hộp clê khẩu	Bộ	01	Kích thước khẩu: 6mm ÷ 42mm Có tay nối dài
- Lục lăng	Bộ	01	Kích thước từ 4mm ÷ 14mm	
5	Căn đệm các loại	Bộ	06	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Căn chữ U	Chiếc	1	Chiều dày từ 0,2mm ÷ 10mm
	- Căn bằng	Chiếc	1	Chiều dày từ 0,2mm ÷ 10mm
- Căn vát	Chiếc	1	Góc vát 100	

**Bảng 39. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): SỬA CHỮA VÀ BẢO DƯỠNG MÁY ĐIỆN**
(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 30

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình cắt bỏ động cơ 3 pha	Bộ	01	Công suất: 0,37kW ÷ 1kW Cắt 1/4 stato động cơ
2	Bộ mô hình dàn trải bộ dây quấn Stato động cơ điện xoay chiều không đồng bộ ba pha	Bộ	1	Stato dùng dây quấn điện từ; Kích thước phù hợp để quan sát
	Mỗi bộ bao gồm:			
	- Mô hình bộ dây quấn Stato kiểu đồng tâm; đồng khuôn một lớp	Chiếc	1	
	- Mô hình bộ dây quấn Stato kiểu đồng tâm; đồng khuôn hai lớp	Chiếc	1	
3	Động cơ điện 1 pha có vòng ngắn mạch	Chiếc	3	Công suất $\leq 0,75kW$
4	Động cơ điện 1 pha có tụ khởi động	Chiếc	3	Công suất $\leq 1,5kW$
5	Động cơ điện 1 pha có tụ thường trực	Chiếc	9	Công suất $\leq 1,5kW$
6	Động cơ điện vạn năng	Cái	03	Công suất $\leq 2,5kW$
7	Máy biến áp cách ly 1 pha	Chiếc	06	Công suất: 150VA ÷ 300VA
8	Máy biến áp tự ngẫu 1 pha	Bộ	3	Công suất $\leq 1KVA$, $U_{vào} = 70V \div 250V$; $U_{ra} = 110V, 220V, 12VAC, 12VDC$
9	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	3	Công suất: $\geq 5KVA$
10	Bộ thí nghiệm, đo lường và xác định cực tính máy điện	Bộ	3	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:			
	- Bộ nguồn xoay chiều	Bộ	1	Điện áp: 0VAC ÷ 220VAC Điều chỉnh được
	- Bộ nguồn một chiều	Bộ	1	Điện áp: 0VDC ÷ 24VDC Điều chỉnh được
	- Ôm mét	Chiếc	1	Thang đo $\leq 1000\Omega$
	- Vôn mét	Chiếc	1	Thang đo $\leq 50V$ Loại có điểm "0" ở giữa thang chia độ
	- Chuyển mạch điều chỉnh điện áp	Chiếc	2	Điện áp $\leq 250V$
	- Công tắc 2 cực	Chiếc	2	Dòng điện $\leq 10A$
	Bàn thực hành quán động cơ điện	Bộ	9	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
11	Mỗi bộ bao gồm:			
	Máy quán dây	Chiếc	01	Loại quay tay, tỷ số vòng quay 1/4
	Hệ thống giá đỡ stato; roto	Chiếc	01	Công suất $\leq 7,5kW$
12	Tủ sấy điều khiển được nhiệt độ	Chiếc	1	Công suất $\leq 4,5kW$, dải điều chỉnh không chế nhiệt độ $40^{\circ}C \div 70^{\circ}C$
13	Đồng hồ đo tốc độ loại tiếp xúc hoặc không tiếp xúc	Chiếc	1	Đo tiếp xúc: $0v/ph \div 10000v/ph$ Đo không tiếp xúc: $0v/ph \div 99999v/ph$

**Bảng 40. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): NGUỘI**

(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 33

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
1	Bàn thực tập nguội cơ bản	Bộ	9	Bàn có kích thước theo tiêu chuẩn Việt Nam gắn được 2 ê tô song hành	
2	Bộ dũa	Bộ	18	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Dũa dẹt	Chiếc	1		Chiều dài $\geq 250\text{mm}$
	- Dũa lòng mo	Chiếc	1		Chiều dài $\geq 250\text{mm}$
	- Dũa tam giác	Chiếc	1	Chiều dài $\geq 150\text{mm}$	
3	Búa nguội	Chiếc	18	Khối lượng: $0,3\text{kg} \div 0,5\text{kg}$	
4	Cưa thép	Chiếc	18	Loại thông dụng trên thị trường	
5	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	18	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Thước lá	Chiếc	1		Chiều dài $\geq 200\text{mm}$
	- Mũi vạch	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	- Compa	Chiếc	1	Chiều dài $\geq 150\text{mm}$	
6	Bộ dụng cụ đo	Bộ	18	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước cặp	Chiếc	1		Loại 1/20mm
	Thước góc	Chiếc	1	Kích thước cạnh $\geq 70\text{mm}$	
7	Máy khoan bàn	Chiếc	1	- Công suất $\geq 1000\text{W}$ - Khoảng cách di chuyển của bàn máy $\geq 300\text{mm}$	

**Bảng 41. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): MÁY ĐIỆN**

(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 35

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình thực hành máy biến áp 1 pha	Bộ	1	Công suất $\geq 300\text{VA}$
2	Mô hình thực hành tháo lắp và đấu dây vận hành biến thế ba pha	Bộ	1	Công suất $\geq 300\text{VA}$
3	Mô hình máy phát điện xoay chiều 1 pha và 3 pha	Bộ	1	Công suất $\geq 1,1\text{kW}$
4	Mô hình thực hành động cơ 1 pha, 3 pha	Bộ	1	Công suất $\geq 500\text{W}$
5	Mô hình thực hành đấu dây động cơ 3 pha 2 cấp tốc độ	Bộ	1	Công suất $\geq 500\text{W}$
6	Mô hình mô phỏng sự cố trên máy điện xoay chiều	Bộ	1	Công suất $\geq 500\text{W}$
7	Mô hình thực hành chứng minh tính thuận nghịch của máy điện	Bộ	1	Công suất $\geq 500\text{W}$

**Bảng 42. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): KỸ THUẬT SỐ**

(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp

Mã số mô đun: MĐ 36

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình thực tập các mạch logic cơ bản	Bộ	4	Loại thông dụng trên thị trường
2	Mô hình thực tập bộ nhớ	Bộ	4	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Mô hình thực tập bộ nhớ ram	Bộ	1	
	- Mô hình thực tập bộ nhớ rom	Bộ	1	
3	Mô hình thực tập mã hóa, giải mã	Bộ	7	Loại thông dụng trên thị trường
4	Mô hình thực tập mạch dồn kênh, phân kênh	Bộ	6	Loại thông dụng trên thị trường
5	Mô hình mạch chuyển đổi D/A, A/D	Bộ	6	Loại thông dụng trên thị trường
6	Mô hình thực tập mạch chuyển đổi	Bộ	7	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Mô hình mạch chuyển đổi A - D	Bộ	1	
	- Mô hình mạch chuyển đổi D - A	Bộ	1	

DANH SÁCH
HỘI ĐỒNG THẨM ĐỊNH DANH MỤC THIẾT BỊ DẠY NGHỀ
NGHỀ KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN
TRONG CÔNG NGHIỆP

Trình độ: Trung cấp nghề

*(Theo Quyết định số 1452/QĐ-BLĐTBXH ngày 09 tháng 11 năm 2011
của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*

STT	Họ và tên	Trình độ	Chức vụ trong Hội đồng thẩm định
1	Ông Phạm Văn Minh	Thạc sỹ kỹ thuật	Chủ tịch Hội đồng
2	Ông Nguyễn Ngọc Tám	Kỹ sư xây dựng	Phó chủ tịch Hội đồng
3	Ông Vũ Đức Thoan	Thạc sỹ kỹ thuật	Thư ký Hội đồng
4	Ông Vũ Văn Biên	Thạc sỹ kỹ thuật	Ủy viên
5	Ông Trần Trung Hậu	Thạc sỹ kỹ thuật	Ủy viên
6	Ông Vũ Duy Trung	Thạc sỹ kỹ thuật	Ủy viên
7	Ông Bùi Đức Doanh	Thạc sỹ kỹ thuật	Ủy viên

(Xem tiếp Công báo số 321 + 322)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ: Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội

Điện thoại: 080.44946 – 080.44417

Fax: 080.44517

Email: congbao@chinhphu.vn

Website: <http://congbao.chinhphu.vn>

In tại: Xí nghiệp Bản đồ 1 - Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng