

THÔNG TƯ

**Quy định về thiết bị dạy nghề Điện công nghiệp
đào tạo trình độ trung cấp nghề, cao đẳng nghề**

Căn cứ Luật dạy nghề ngày 29 tháng 11 năm 2006;

Căn cứ Nghị định số 186/2007/NĐ-CP ngày 25 tháng 12 năm 2007 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội;

Căn cứ Quyết định số 33/2008/QĐ-BLĐTBXH, ngày 10/4/2008 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội về việc ban hành chương trình khung trình độ trung cấp nghề, chương trình khung trình độ cao đẳng nghề, cho nghề Điện công nghiệp;

Căn cứ kết quả thẩm định của Hội đồng thẩm định Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Điện công nghiệp và đề nghị của Tổng cục trưởng Tổng cục Dạy nghề về việc ban hành quy định về thiết bị dạy nghề Điện công nghiệp, áp dụng cho đào tạo trình độ trung cấp nghề, cao đẳng nghề;

Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội quy định về thiết bị dạy nghề Điện công nghiệp đào tạo trình độ trung cấp nghề, cao đẳng nghề như sau:

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

1. Thông tư này quy định cụ thể về thiết bị dạy nghề Điện công nghiệp đào tạo trình độ trung cấp nghề, cao đẳng nghề áp dụng đối với các trường trung cấp nghề, trường cao đẳng nghề, trường đại học, trường cao đẳng và trường trung cấp chuyên nghiệp có đăng ký hoạt động dạy nghề Điện công nghiệp trình độ trung cấp nghề, cao đẳng nghề (sau đây gọi chung là các trường).

2. Thông tư này không bắt buộc áp dụng đối với các trường không đào tạo theo chương trình khung đã được ban hành kèm theo Quyết định số 33/2008/QĐ-BLĐTBXH, ngày 10/4/2008 của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội về việc ban hành chương trình khung trình độ trung cấp nghề, chương trình khung trình độ cao đẳng nghề, cho nghề Điện công nghiệp.

Điều 2. Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Điện công nghiệp

1. Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Điện công nghiệp trình độ trung cấp nghề (Phụ lục 1 kèm theo);

2. Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Điện công nghiệp trình độ cao đẳng nghề (Phụ lục 2 kèm theo).

Điều 3. Nội dung danh mục thiết bị tối thiểu

1. Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Điện công nghiệp được xây dựng theo chương trình khung trình độ trung cấp nghề, chương trình khung trình độ cao đẳng nghề, cho nghề Điện công nghiệp. Danh mục thiết bị bao gồm:

a) Số lượng, chủng loại thiết bị tối thiểu để thực hiện môn học, mô-đun;
b) Yêu cầu sơ phạm của từng thiết bị trong mỗi môn học, mô-đun;
c) Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-đun bắt buộc;

d) Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho từng mô-đun tự chọn;
e) Yêu cầu kỹ thuật chung của từng thiết bị.

2. Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Điện công nghiệp trình độ trung cấp nghề, cao đẳng nghề là danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề mà các trường phải có để tổ chức dạy và học cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 học sinh, theo chương trình khung đã được ban hành kèm theo Quyết định số 33/2008/QĐ-BLĐTBXH, ngày 10/4/2008 của Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội về việc ban hành chương trình khung trình độ trung cấp nghề, chương trình khung trình độ cao đẳng nghề, cho nghề Điện công nghiệp.

Điều 4. Áp dụng danh mục thiết bị tối thiểu

Các trường căn cứ vào quy mô đào tạo (số lượng lớp học thực hành); danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề; kế hoạch thực hành cụ thể để xác định số lượng thiết bị cần thiết, đảm bảo chất lượng dạy nghề.

Điều 5. Trách nhiệm của các trường

Căn cứ quy định tại Thông tư này, Hiệu trưởng các trường tổ chức chỉ đạo lập kế hoạch đầu tư, mua sắm, quản lý và sử dụng thiết bị dạy nghề đảm bảo hiệu quả vốn đầu tư.

Điều 6. Điều khoản thi hành

1. Thông tư này có hiệu lực sau 45 ngày, kể từ ngày ký.

2. Các Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ, tổ chức Chính trị - Xã hội và Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, Tổng cục Dạy nghề, các trường và các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Thông tư này.

Trong quá trình thực hiện, nếu có vướng mắc, đề nghị các cơ quan, tổ chức, cá nhân phản ánh kịp thời về Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội để nghiên cứu, giải quyết./.

Nơi nhận:

- Ban bí thư Trung ương Đảng;
- Văn phòng Trung ương và các Ban của Đảng;
- Thủ tướng, các Phó Thủ tướng Chính phủ;
- Hội đồng Dân tộc và các Ủy ban của Quốc hội;
- Văn phòng Quốc hội;
- Văn phòng Chủ tịch nước;
- Văn phòng Chính phủ; TANDTC; VKSNDTC;
- Các Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ;
- Kiểm toán nhà nước;
- Cơ quan Trung ương của các đoàn thể;
- HĐND, UBND, Sở LĐTBXH, Sở tài chính các tỉnh, Thành phố trực thuộc Trung ương;
- Website của Chính phủ;
- Website Bộ LĐTBXH;
- Công báo;
- Cục kiểm tra văn bản QPPL Bộ Tư pháp;
- Như điều 3;
- Lưu: VP LĐTBXH, TCDN.

**KT.BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG**



Đàm Hữu Đắc

**BỘ LAO ĐỘNG
THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI**



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Phụ lục 1

DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

(Ban hành kèm theo Thông tư số 44/2009/TT-BLĐTBXH ngày
31/12/2009 của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã nghề: 40520405

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

PHẦN THUYẾT MINH

I. Nội dung danh mục thiết bị tối thiểu.

1. Danh mục thiết bị tối thiểu theo từng môn học, mô-đun: Được xây dựng theo chương trình khung, trình độ trung cấp nghề điện công nghiệp. Danh mục thiết bị bao gồm:

- Số lượng, chủng loại thiết bị tối thiểu để thực hiện môn học, mô-đun.
- Yêu cầu sư phạm của từng thiết bị trong môn học, mô-đun.

(Chi tiết tại PHẦN A)

2. Tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu theo các môn học, mô-đun bắt buộc và theo các mô-đun tự chọn: (Chi tiết tại PHẦN B)

2.1. Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-đun bắt buộc:

- Tổng hợp từ các môn học, mô-đun bắt buộc (từ MH 07 đến MĐ 22), sau khi đã loại bỏ những thiết bị trùng lặp, số lượng thiết bị được tính toán cho 01 lớp học, tối đa 18 học sinh;

- Yêu cầu kỹ thuật chung của từng thiết bị.

2.2. Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho từng mô-đun tự chọn: Mỗi bảng gồm các thông tin sau:

- Số lượng, chủng loại thiết bị tối thiểu để thực hiện môn học, mô-đun.
- Yêu cầu sư phạm của từng thiết bị trong môn học, mô-đun.
- Yêu cầu kỹ thuật chung của từng thiết bị.

II. Áp dụng Danh mục thiết bị tối thiểu.

1. Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề điện công nghiệp, trình độ trung cấp nghề là danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề mà cơ sở dạy nghề phải có để tổ chức dạy và học cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 học sinh, theo chương trình khung trình độ trung cấp nghề đã được Bộ Lao động-Thương binh và Xã hội ban hành kèm theo Quyết định số 33/2008/QĐ-BLĐTBXH ngày 10/4/2008.

2. Các cơ sở dạy nghề điện công nghiệp, trình độ trung cấp nghề đầu tư thiết bị theo:

- Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-đun bắt buộc;

- Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho mô-đun tự chọn tương ứng.

Trong quá trình tổng hợp mua sắm nếu có các thiết bị trùng lặp nhau giữa các bảng tổng hợp với nhau thì loại bỏ các thiết bị trùng lặp và lấy số lượng thiết bị theo số lượng cao nhất trong các bảng.

3. Các cơ sở dạy nghề căn cứ vào quy mô học sinh (số lượng lớp học thực hành), danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề và kế hoạch thực hành cụ thể để xác định số lượng thiết bị cần thiết, đảm bảo chất lượng dạy nghề và hiệu quả vốn đầu tư.

PHẦN A

DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU THEO TỪNG MÔN HỌC, MÔ-ĐUN Trình độ: Trung cấp nghề

Mục lục

Số TT	Bảng	Mã số môn học, mô-đun	Tên môn học, mô-đun	Trang
1	Bảng 1	MH07	An toàn lao động	4
2	Bảng 2	MH08	Mạch điện	5
3	Bảng 3	MH09	Vẽ kỹ thuật	6
4	Bảng 4	MH10	Vẽ điện	7
5	Bảng 5	MH11	Vật liệu điện	8
6	Bảng 6	MH12	Khí cụ điện	9
7	Bảng 7	MĐ13	Đào tạo điện tử cơ bản	10
8	Bảng 8	MĐ14	Đào tạo kỹ thuật nguội	11
9	Bảng 9	MĐ15	Đào tạo thiết bị điện gia dụng	12
10	Bảng 10	MĐ16	Đào tạo đo lường điện	14
11	Bảng 11	MĐ17	Đào tạo máy điện	15
12	Bảng 12	MĐ18	Đào tạo sửa chữa và vận hành máy điện	18
13	Bảng 13	MĐ19	Đào tạo cung cấp điện	19
14	Bảng 14	MĐ20	Đào tạo trang bị điện	20
15	Bảng 15	MĐ21	Đào tạo thực hành trang bị điện	21
16	Bảng 16	MĐ22	Đào tạo PLC cơ bản	22

**Bảng 1: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC AN TOÀN LAO ĐỘNG**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số môn học: MH 07

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Bộ trang bị cứu thương.	bộ	3	Biết cách sử dụng bộ trang bị sơ cấp cứu nạn nhân tai nạn điện
2	Phương tiện phòng cháy, chữa cháy.	bộ	6	Biết cách bố trí các thiết bị phòng chống cháy nổ ở phân xưởng.
3	Thiết bị bảo hộ lao động	bộ	6	Nắm được các biện pháp bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi sử dụng điện.
4	Mô hình lắp đặt hệ thống an toàn điện.	bộ	2	Nắm được: Nguyên lý hoạt động của các thiết bị, hệ thống an toàn điện; Cách lắp đặt hệ thống bảo vệ an toàn điện trong công nghiệp và dân dụng.
5	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay.	bộ	6	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành
6	Thiết bị đo lường điện	bộ	6	Sử dụng dụng cụ đo thành thạo trong quá trình thực hành.
7	Thiết bị thử độ bền cách điện.	chiếc	3	Biết cách tính toán độ an toàn điện.
8	Mô hình dàn trải hệ thống thông gió công nghiệp.	bộ	1	Nắm được phương pháp, tổ chức thông gió trong công nghiệp.
9	Mô hình dàn trải hệ thống lọc bụi công nghiệp.	bộ	1	Biết cách bố trí các thiết bị lọc bụi công nghiệp trong nhà máy, xí nghiệp.
10	Máy biến áp 1 pha	chiếc	3	Phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của máy biến áp 1 pha
11	Máy biến áp 3 pha	chiếc	3	Phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của máy biến áp ba pha
12	Động cơ điện 1 pha	chiếc	1	Nắm được quy tắc an toàn khi sử dụng động cơ
13	Động cơ điện 3 pha	chiếc	1	Nắm được quy tắc an toàn khi sử dụng động cơ

**Bảng 2: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC MẠCH ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số môn học: MH 08

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng
1	Máy vi tính	bộ	1	Phục vụ trình chiếu mạch điện trong quá trình giảng dạy
2	Máy chiếu Projector	bộ	1	Phục vụ trình chiếu mạch điện trong quá trình giảng dạy
3	Máy chiếu Overhead	bộ	1	Phục vụ trình chiếu mạch điện trong quá trình giảng dạy

**Bảng 3: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC VẼ KỸ THUẬT**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số môn học: MH 09

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng
1	Bàn, ghế, dụng cụ vẽ kỹ thuật	bộ	18	Sử dụng đúng chức năng các loại dụng cụ dùng trong vẽ kỹ thuật.
2	Một số chi tiết cơ khí	bộ	18	Vẽ được các chi tiết trên bản vẽ đảm bảo đúng tiêu chuẩn, đúng quy ước; Phân tích được các bản vẽ chi tiết, bản vẽ lắp của một số chi tiết cơ khí đơn giản.
3	Một số mối ghép cơ khí	bộ	18	Vẽ được các mối ghép trên bản vẽ đảm bảo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật; Nhận dạng được các ký hiệu quy ước trên bản vẽ.

Bảng 4:**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC VẼ ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số môn học: MH 10

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng
1	Bàn, ghế, dụng cụ vẽ kỹ thuật	bộ	18	Sử dụng đúng chức năng các loại dụng cụ dùng trong vẽ điện.
2	Bộ thực hành điện tử cơ bản	bộ	6	Vẽ, nhận dạng được các kí hiệu linh kiện điện tử trong bản vẽ.
3	Bộ khí cụ điện thực hành	bộ	9	Nắm được cách vẽ, ký hiệu các loại khí cụ điện trên bản vẽ.
4	Bộ đèn các loại	bộ	2	Biết cách vẽ ký hiệu trên bản vẽ
5	Mô hình mạch điện chiếu sáng	bộ	2	Vẽ, phân tích các bản vẽ điện chiếu sáng; bản vẽ lắp đặt điện; cung cấp điện; sơ đồ điện tử theo tiêu chuẩn Việt Nam và quốc tế.

**Bảng 5: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC VẬT LIỆU ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số môn học: MH 11

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Bộ đồ nghề điện cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
2	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
3	Tủ sấy điều khiển được nhiệt độ	chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành .
4	Bộ lõi sắt quấn máy biến áp 1 pha, 3 pha	bộ	6	Nhận dạng được các loại vật liệu điện thông dụng; phân loại chính xác các loại vật liệu dẫn điện, cách điện dùng trong công nghiệp và dân dụng.
5	Quạt điện, mô tơ điện các loại	bộ	3	Xác định được các dạng và nguyên nhân gây hư hỏng thường gặp ở vật liệu điện; tính chọn, thay thế vật liệu điện.
6	Máy biến áp tự ngẫu.	chiếc	3	Xác định được các dạng và nguyên nhân gây hư hỏng thường gặp ở vật liệu điện; tính chọn, thay thế vật liệu điện.
7	Bộ mẫu vật liệu	bộ	1	Nhận biết được các vật liệu dẫn điện và cách điện
8	Thiết bị đo lường điện	bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành.

**Bảng 6: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC KHÍ CỤ ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số môn học: MH 12

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng
1	Bộ đồ nghề điện cầm tay.	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
2	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay.	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
3	Bộ khí cụ điện thực hành	bộ	6	Giải thích được tính năng, tác dụng, nguyên lý hoạt động của khí cụ điện trong mạch điện, thiết bị điện.
4	Mô hình dàn trải thực hành khí cụ điện (hoạt động được)	bộ	2	Nhận dạng, phân loại, các nguyên nhân gây hư hỏng thường gặp trong các loại khí cụ điện thường dùng trong sản xuất.
5	Thiết bị đo lường điện	bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành
6	Tủ sấy điều khiển được nhiệt độ.	chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành.

Bảng 7:**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO ĐIỆN TỬ CƠ BẢN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 13

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Bộ thực hành điện tử cơ bản	bộ	6	Giải thích, phân tích cấu tạo nguyên lý các linh kiện điện tử thông dụng; Nhận dạng chính xác ký hiệu từng linh kiện, đọc được trị số của chúng.
2	Thiết bị đo lường điện	chiếc	6	Biết cách đo kiểm tra các linh kiện điện tử
3	Các bộ khuếch đại công suất	bộ	6	Phân tích nguyên lý một số mạch ứng dụng cơ bản; Xác định chính xác sơ đồ chân linh kiện, lắp ráp cân chỉnh một số mạch ứng dụng đạt yêu cầu kỹ thuật và an toàn.

Bảng 8:

**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO KỸ THUẬT NGUỘI**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MD 14

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng
1	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	bộ	3	Lựa chọn và sử dụng các dụng cụ phù hợp với công việc của nghề nguội, thao tác đúng kỹ thuật phù hợp với công việc nghề nguội.
2	Bàn nguội	bộ	6	Biết cách sử dụng trong quá trình thực hành
3	Máy mài hai đá	chiếc	3	Biết cách sử dụng trong quá trình thực hành
4	Máy khoan bàn	chiếc	3	Vận hành được máy khoan bàn theo đúng kỹ thuật: lựa chọn mũi khoan đúng yêu cầu, đảm bảo kỹ thuật.
5	Thiết bị uốn cong.	chiếc	3	Tính toán kích thước phôi khi uốn kim loại; Sử dụng thành thạo thiết bị uốn đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.
6	Khối D, khối V, bàn mấp, Đe, Lò rèn	bộ	1	Biết cách sử dụng các dụng cụ trong quá trình thực hành nguội

**Bảng 9: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO THIẾT BỊ ĐIỆN GIA DỤNG**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MD 15

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Bộ đồ nghề điện cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
2	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
3	Bộ lõi sắt quấn máy biến áp 1 pha, 3 pha.	bộ	9	Giải thích cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy biến áp; tháo lắp đúng quy trình, xác định nguyên nhân và sửa chữa hư hỏng của máy biến áp đảm bảo an toàn.
4	Tủ sấy điều khiển được nhiệt độ	chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành
5	Mô hình Survolter	bộ	2	Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của Survolter; Biết cách tháo lắp đúng quy trình, xác định chính xác nguyên nhân và sửa chữa hư hỏng, đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
6	Mô hình dàn trải bình nước nóng chạy bằng điện.	bộ	2	Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của thiết bị theo tiêu chuẩn kỹ thuật của nhà sản xuất; xác định các nguyên nhân hỏng hóc và cách sửa chữa đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
7	Mô hình dàn trải máy bơm nước (hoạt động được)	bộ	2	Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của thiết bị theo tiêu chuẩn kỹ thuật của nhà sản xuất; xác định các nguyên nhân hỏng hóc và cách sửa chữa đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
8	Bộ khí cụ điện thực hành	chiếc	3	Nắm được tính năng tác dụng của từng loại khí cụ và thực hành lắp đặt các khí cụ điện.

9	Bộ đèn các loại	bộ	2	Giải thích, cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các loại đèn trang trí, đèn thông thường dùng trong sinh hoạt: tháo lắp đúng quy trình, xác định chính xác nguyên nhân và sửa chữa hư hỏng của các loại đèn thông dụng, đèn trang trí đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
10	Tai nghe gọi cửa	chiếc	3	Thực hành lắp đặt các mạch nội thất, mạch hệ thống gọi cửa một cách chính xác theo quy trình kỹ thuật.

**Bảng 10: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO ĐO LƯỜNG ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 16

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng
1	Bộ thực hành điện tử cơ bản	bộ	3	Đo, đọc chính xác trị số các đại lượng cơ bản R, L, C.
2	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều (DC)	bộ	6	Đo được các thông số và đại lượng cơ bản của mạch điện U, I một chiều.
3	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều 1 pha, 3 pha.	bộ	6	Đo được các thông số và đại lượng cơ bản của mạch điện
4	Bộ đồ nghề điện cầm tay	bộ	18	Sử dụng cho tất cả các bài trong quá trình thực hành
5	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	bộ	18	Sử dụng cho tất cả các bài trong quá trình thực hành
6	Thiết bị đo lường điện:	bộ	6	Sử dụng được các loại máy đo thông dụng
7	Mô hình cắt bỏ hoặc các thiết bị thật cơ cấu đo các loại máy đo.	bộ	2	Phân tích được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các loại cơ cấu đo thông dụng.

**Bảng 11: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO MÁY ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 17

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng
1	Thiết bị bảo hộ lao động	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành; biết sử dụng thiết bị bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi sử dụng điện.
2	Bộ đồ nghề điện cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
3	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
4	Thiết bị đo lường điện	bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành
5	Mô hình thực hành chứng minh tính thuận nghịch của máy điện.	bộ	2	Phân tích sự khác nhau của các loại máy điện đang hoạt động theo cấu tạo, theo nguyên tắc hoạt động, theo loại dòng điện; Giải thích quá trình phát nóng và làm mát của máy điện hiện đang hoạt động, theo nguyên tắc định luật về điện.
6	Mô hình thực hành máy biến áp 1 pha, 3 pha.	bộ	2	Mô tả cấu tạo, phân tích nguyên lý làm việc của máy biến áp một pha và ba pha; Xác định cực tính và đấu dây vận hành máy biến áp một pha, ba pha đúng kỹ thuật; Đấu dây máy biến áp vận hành song song các máy biến áp; tính toán các thông số của máy biến áp ở các trạng thái không tải, có tải, ngắn mạch; lựa chọn máy biến áp phù hợp với mục đích sử dụng, sửa chữa bảo dưỡng máy biến áp theo yêu cầu.
7	Mô hình thực hành động cơ 1 pha, 3 pha.	bộ	2	Nắm được nguyên lý làm việc cơ bản của động cơ một pha, ba pha
8	Mô hình cắt bỏ động cơ 1 pha, 3 pha.	bộ	2	Nắm được cấu tạo cơ bản của động cơ một pha, ba pha.
9	Mô hình thực hành đấu dây động cơ 3 pha 2 cấp tốc độ.	bộ	2	Biết cách vận hành, cách đấu dây động cơ 3 pha 2 cấp tốc độ

10	Mô hình mô phỏng sự cố trên máy điện xoay chiều.	bộ	2	Nắm được quy trình bảo dưỡng và sửa chữa hư hỏng thông thường của máy điện xoay chiều.
11	Máy phát điện xoay chiều 1 pha.	chiếc	1	Vận hành được máy phát điện xoay chiều một pha; phân tích hỏng hóc thông thường, cách khắc phục.
12	Máy phát điện xoay chiều 3 pha.	chiếc	1	Vận hành được máy phát điện xoay chiều ba pha; phân tích hỏng hóc thông thường, cách khắc phục.
13	Bộ thí nghiệm, thực hành máy phát điện xoay chiều 1 pha, 3 pha	bộ	3	Nắm được quy trình bảo dưỡng và sửa chữa hư hỏng thông thường của máy phát điện xoay chiều một pha, ba pha.
14	Mô hình hoà đồng bộ máy phát điện 3 pha.	bộ	2	Nắm được nguyên tắc làm việc song song của máy phát điện đồng bộ.
15	Mô hình cắt bỏ máy phát điện một chiều.	bộ	2	Cấu tạo của máy phát điện một chiều.
16	Bộ thực hành máy phát điện 1 chiều.	bộ	3	Vận hành được máy phát điện một chiều; phân tích hỏng hóc thông thường, cách khắc phục.
17	Mô hình mô phỏng sự cố trong máy điện một chiều.	bộ	2	Nắm được quy trình bảo dưỡng và sửa chữa hư hỏng thông thường của máy điện một chiều.
18	Máy biến áp 3 pha	chiếc	3	Phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của máy biến áp ba pha
19	Động cơ điện 1 pha.	chiếc	6	Phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của máy biến áp một pha
20	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc.	chiếc	6	Phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc; các phương pháp mở máy, đảo chiều quay của động cơ không đồng bộ

21	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto dây quấn.	chiếc	6	Phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của động cơ không đồng bộ rôto dây quấn: các phương pháp mở máy, đảo chiều quay của động cơ không đồng bộ; Vẽ, phân tích chính xác sơ đồ quấn dây stato của động cơ.
22	Động cơ đồng bộ 3 pha	chiếc	6	Phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy điện đồng bộ.

Bảng 12: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO SỬA CHỮA VÀ VẬN HÀNH MÁY ĐIỆN

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 18

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay.	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
2	Bộ đồ nghề điện cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
3	Máy mài hai đá	chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành
4	Máy quấn dây	chiếc	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
5	Thiết bị đo lường điện	bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành
6	Động cơ điện 1 pha.	chiếc	6	Nắm được sơ đồ dây quấn; tháo ráp; đấu dây vận hành; quấn dây động cơ điện một pha.
7	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc	chiếc	6	Nắm được sơ đồ dây quấn; tháo ráp; đấu dây vận hành; quấn dây động cơ không đồng bộ ba pha rôto lồng sóc.
8	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto dây quấn	chiếc	6	Nắm được sơ đồ dây quấn; tháo ráp; đấu dây vận hành; quấn dây động cơ không đồng bộ ba pha rôto dây quấn.
9	Động cơ đồng bộ 3 pha		6	Nắm được sơ đồ dây quấn; tháo ráp; đấu dây vận hành; quấn dây động cơ ba pha.
10	Máy biến áp tự ngẫu	chiếc	3	Biết cách quấn dây máy biến áp tự ngẫu; Phân tích các sự cố hư hỏng và biện pháp khắc phục.
11	Máy biến áp 3 pha	chiếc	3	Biết cách quấn dây máy biến áp ba pha; Phân tích các sự cố hư hỏng và biện pháp khắc phục.

**Bảng 13: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO CUNG CẤP ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 19

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Mô hình tháo lắp, đấu dây, vận hành máy biến áp phân phối 3 pha.	bộ	2	Chọn vị trí đặt trạm phù hợp; Đấu và vận hành trạm biến áp theo tiêu chuẩn kỹ thuật, nắm chắc cấu trúc của trạm biến áp phân phối.
2	Mô hình thực hành về hệ thống cung cấp điện.	bộ	1	Xác định nhu cầu điện: chọn phương pháp cung cấp điện; Tính tổn thất điện áp, tổn thất công suất, tổn thất điện năng; Lựa chọn các thiết bị trong lưới cung cấp điện; Chống sét và nối đất; Nâng cao hệ số công suất.
3	Mô hình đào tạo về bảo vệ role	bộ	2	Phân tích được công dụng, vai trò của các thiết bị đóng cắt, bảo vệ trong lưới điện.
4	Mô hình thực hành lắp ráp mạch: các loại role, CB, cầu dao, cầu chì nút nhấn các loại, thiết bị tín hiệu...	bộ	2	Lựa chọn cầu chì, cầu dao, aptomat và các loại thiết bị bảo vệ điện khác phù hợp với nhu cầu sử dụng điện.
5	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay.	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
6	Bộ đồ nghề điện cầm tay.	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành

Bảng 14: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO TRANG BỊ ĐIỆN

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 20

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Mô hình điều khiển tốc độ động cơ	bộ	2	Nhận dạng, phân tích được dạng đặc tính cơ ứng với các trạng thái điều chỉnh tốc độ động cơ khác nhau.
2	Bộ điều khiển động cơ	bộ	2	Nắm được các mạch khởi động trực tiếp không đảo chiều và đảo chiều quay; các mạch khởi động gián tiếp; các mạch hãm; Mạch điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha hai cấp độ; Mạch mở máy ĐKB rôto dây quấn qua hai cấp điện trở phụ; Mạch mở máy ĐC -DC qua hai cấp điện trở phụ theo nguyên tắc thời gian.
3	Mô hình mạch điện không chế các máy công nghiệp.	bộ	2	Đọc vẽ và phân tích sơ đồ của các loại máy công cụ; phân tích hư hỏng làm cơ sở cho việc chọn phương án cải tiến mới đạt tiêu chuẩn kỹ thuật, phù hợp điều kiện kinh tế của Việt Nam.

Bảng 15: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO THỰC HÀNH TRANG BỊ ĐIỆN

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 21

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng
1	Bộ khí cụ điện thực hành	bộ	3	Phân tích được công dụng, vai trò của các thiết bị đóng cắt, bảo vệ trong thiết bị điện.
2	Tủ điện phân phối 3 pha	bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành
3	Tủ điện phân phối 1 pha	bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành
4	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay.	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
5	Bộ đồ nghề điện cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
6	Bộ khởi động mềm động cơ 3 pha.	bộ	3	Nắm được nguyên tắc hoạt động của bộ tự động không chế động cơ không đồng bộ 3 pha roto lồng sóc và roto dây quấn.
7	Mô hình mạch máy sản xuất	bộ	1	Mô tả nguyên lý hoạt động, cách lắp ráp và sửa chữa mạch điện máy sản xuất.

**Bảng 16: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO PLC CƠ BẢN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 22

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng
1	Bàn thực hành điều khiển, học lập trình PLC	bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành
2	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay.	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
3	Bộ đồ nghề điện cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
4	Thiết bị lập trình PLC	bộ	6	Nắm được đại cương về điều khiển lập trình; Các phép toán nhị phân của PLC; xử lý tín hiệu Analog; Lắp đặt mô hình điều khiển bằng PLC.
5	Máy vi tính	bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành

PHẦN B

TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU THEO CÁC MÔN HỌC, MÔ-ĐUN BẮT BUỘC VÀ THEO CÁC MÔ-ĐUN TỰ CHỌN

Trình độ: Trung cấp nghề
Mục lục

Số TT	Bảng	Tên môn học, mô-đun	Trang
1	Bảng 17	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-đun bắt buộc	24
Các bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun tự chọn			
2	Bảng 18	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun đào tạo kỹ thuật lắp đặt điện (MĐ 24).	32
3	Bảng 19	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun đào tạo chuyên đề điều khiển lập trình cỡ nhỏ (MĐ 25).	33
4	Bảng 20	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun đào tạo điện tử ứng dụng (MĐ 26).	34
5	Bảng 21	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun đào tạo kỹ thuật số (MĐ 27).	35
6	Bảng 22	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun đào tạo kỹ thuật lạnh (MĐ 28).	36
7	Bảng 23	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun đào tạo điều khiển điện khí nén (MĐ 29).	40
8	Bảng 24	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun đào tạo kỹ thuật quấn dây (MĐ 30).	41
9	Bảng 25	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun đào tạo quấn dây máy điện nâng cao (MĐ 31).	42

**Bảng 17: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ-ĐUN BẮT BUỘC**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho 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
THIẾT BỊ AN TOÀN				
1	Bộ trang bị cứu thương.	bộ	3	Tủ kính có khóa bấm và biểu tượng chữ thập đỏ; Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo; Băng băng, gạc, cồn sát trùng; Mô hình người dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân.
2	Thiết bị bảo hộ lao động.	bộ	6	Mỗi bộ gồm: 01 đôi ủng cao su; 01 đôi găng tay cao su; 01thảm cao su; 01 mũ bảo hộ; 01 ghế cách điện; 01 sào cách điện; 01 dây an toàn; 01 bút thử điện; 01 kính bảo hộ, khẩu trang.
3	Phương tiện phòng cháy, chữa cháy.	bộ	6	Bình xịt bọt khí CO2 kèm theo các bảng tiêu lệnh chữa cháy.
DỤNG CỤ				
4	Bộ đồ nghề điện cầm tay	bộ	9	Bao gồm: Tô vít các loại, kìm cắt dây các loại, kìm tuốt dây các loại, kìm mỏ nhọn, kìm điện, kìm kẹp ống, thước dây, bút thử điện...
5	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	bộ	9	Đục các loại, các cờ; búa các loại , các cờ; khoan tay loại nhỏ kèm theo mũi khoan, mũi khoét; Thước lá, thước cặp, êke thước đứng, khung cửa và lưỡi cửa tay, bộ mũi vạch, com pa vạch, đài vạch, đột dẫu.
6	Thiết bị đo lường điện	bộ	6	01 Ampe kim; 01 ampe kế; 01 COSφ kế; 01 MΩ kế; 01 Om kế; 01 Tần số kế; 01 TeraΩ kế; 01 VOM/DVOM kế; 01 Vol kế; 01 Watt kế AC; cầu đo điện trở; máy biến dòng, máy biến điện áp.

MÔ HÌNH HỌC CỤ				
7	Mô hình Survolter (hoạt động được)	bộ	2	Bao gồm: 01 máy biến áp tự ngẫu có công suất khoảng 300-500VA, $U_{vào} = 70.....250V$, $U_{ra} = 110V, 220V, 12V$ (xoay chiều); 01 role áp; 02 chuyển mạch; 01 Ampemet 5A; 01 Vônmet 300V; 01 Bộ đèn nháy
8	Mô hình cắt bỏ hoặc các thiết bị thật cơ cấu đo các loại máy đo.	bộ	2	Cắt bỏ thiết bị đo thông dụng: từ điện, điện từ, điện động, cảm ứng.
9	Mô hình hoà đồng bộ máy phát điện 3 pha.	bộ	2	Bao gồm các thiết bị: Động cơ kéo 3 pha, công suất khoảng 1kw; Bộ nguồn kích; Bộ điều chỉnh áp; Bộ điều khiển; Bộ cảm biến; Bộ đồng hồ hiển thị: dòng, áp, hệ số công suất, tần số, tốc độ máy phát; Bộ hiển thị: góc lệch pha, thứ tự pha máy phát, đèn báo độ lệch điện áp; Bộ hòa tự động với chức năng dò tần số máy phát và góc lệch pha, điện áp phát lệnh hòa đồng bộ.
10	Mô hình cắt bỏ động cơ 1 pha, 3 pha.	bộ	2	$P = 0.37-1KW$, cắt 1/4 stato động cơ
11	Mô hình điều khiển tốc độ động cơ	bộ	2	Mô hình được dàn trải trên một mặt phẳng bao gồm các thiết bị: Điều khiển tốc độ động cơ điện một chiều dùng hệ T-Đ; điều khiển tốc độ động cơ điện một chiều dùng bộ biến đổi DC-DC; điều khiển tốc độ động cơ điện vạn năng dùng bộ biến đổi điện áp AC.; điều chỉnh tốc độ động cơ điện xoay chiều 3 pha dùng biến tần.
12	Mô hình tháo lắp, đấu dây, vận hành máy biến áp phân phối 3 pha.	bộ	2	Mô hình được bố trí trên một mặt phẳng. Thể hiện được nguyên lý tháo lắp, cách đấu dây máy biến áp 3 pha.
13	Mô hình thực hành máy biến áp 1 pha, 3 pha.	bộ	2	Mô hình được bố trí trên bảng bao gồm: công tắc bảo vệ giới hạn dòng; tải điện trở; tải điện dung; tải điện cảm; cầu chì; máy biến áp 1 pha; máy biến áp ba pha; bộ giắc cắm; bộ các phích cắm nối tắt an toàn.
14	Mô hình thực hành đấu dây động cơ 3 pha 2 cấp tốc độ.	bộ	2	Mô hình được bố trí trên bảng thể hiện được nguyên lý, cách đấu dây động cơ 3 pha.

15	Mô hình thực hành động cơ 1 pha, 3 pha.	bộ	2	Mô hình kết nối đảo chiều quay động cơ 3 pha roto lồng sóc; khởi động động cơ sao - tam giác động cơ 3 pha roto lồng sóc; khởi động động cơ 3 pha roto dây quấn; kết nối đảo chiều quay động cơ 3 pha roto dây quấn.
16	Mô hình thực hành chứng minh tính thuận nghịch của máy điện.	bộ	2	Thiết bị gồm: Các thiết bị bảo vệ và thiết bị đo tốc độ động cơ; động cơ máy phát một chiều kích từ độc lập; máy biến áp hệ thống; phần mềm kết nối với máy tính để giám sát các tham số của động cơ trong quá trình làm việc bao gồm: dòng, áp, tốc độ, mô men.
17	Mô hình mô phỏng sự cố trên máy điện xoay chiều.	bộ	2	Mô hình được thiết kế đánh lỗi hỏng hóc bằng các công tắc và được dấu kín trong hộp
18	Mô hình mô phỏng sự cố trong máy điện một chiều.	bộ	2	Mô hình được thiết kế đánh lỗi hỏng hóc bằng các công tắc và được dấu kín trong hộp
19	Mô hình thực hành về hệ thống cung cấp điện.	bộ	1	Mô hình bao gồm: Máy biến áp hạ áp; Máy biến áp tăng áp; Tủ nhận điện đầu vào; Tủ máy cắt cao thế cấp cho máy biến áp; Tủ phân phối sau; máy biến áp; Tủ tụ bù hạ áp; Bộ tải công suất lớn dùng cho mô phỏng tải nhà máy.
20	Mô hình dàn trải thực hành khí cụ điện (hoạt động được)	bộ	6	Mô hình được dàn trải trên một mặt phẳng. hệ thống nguồn để kiểm tra, chạy thử các khí cụ có bộ nguồn chuẩn bảo vệ ngắn mạch, quá tải, 02 ổ cắm 1 pha 3 cực 16 A, 01 nút dừng khẩn cấp, 01 đèn báo pha. Khí cụ đóng cắt bằng tay gồm: 01 công tắc 2 cực; 01 công tắc ba cực; 01 công tắc 4 cực; 01 công tắc xoay; 01 công tắc sáu cực; 01 cầu dao hai cực; 01 Cầu dao 1 pha 2 ngã; 01 Cầu dao 3 pha; 01 cầu dao ba pha 2 ngã; 01 nút nhấn; 01 khoá điện; 01 nút cắt khẩn cấp. Khí cụ điều khiển và bảo vệ gồm: 01 constactor; 01 Role điện áp; 01 Role dòng; 01 Role trung gian (8 chân, 12 chân, 14 chân); 01 Role số; 01 Role thời gian (03 loại); 01 Aptomat 1cực, đến 3 cực; 01 Aptomat chống dò 1 pha, 3 pha; 01 bộ bảo vệ kẹt roto động cơ; 01 bộ bảo vệ mất pha, lệch pha, đảo pha nguồn cung cấp.

21	Mô hình mạch điện chiếu sáng	bộ	2	Mô hình mạch điện chiếu sáng của tòa nhà 3 tầng.
22	Mô hình dàn trải máy điều hòa (hoạt động được)	bộ	2	Được dàn trải các bộ phận: Dàn lạnh, dàn nóng, các khối đo lường, điều khiển; công suất 9000 - 12000BTU
23	Mô hình dàn trải máy bơm nước (hoạt động được)	bộ	2	Thể hiện được nguyên lý hoạt động của máy bơm nước; công suất 500-1000W.
24	Mô hình dàn trải nồi cơm điện (hoạt động được)	bộ	2	Thể hiện được nguyên lý hoạt động của nồi cơm điện với đầy đủ các thiết bị hiển thị và điều khiển đóng ngắt role
25	Mô hình dàn trải tủ lạnh (hoạt động được)	bộ	2	Loại tủ 120L - 180L phá tuyết bằng quạt gió. Được dàn trải các bộ phận: Dàn lạnh, dàn nóng, các khối đo lường, điều khiển; phần điện của tủ được dàn trải trên cùng một bảng có các ổ, giắc cắm.
26	Mô hình dàn trải bình nước nóng chạy điện	bộ	2	Mô hình gồm: Bình nước nóng dung tích 15L - 30L, được tách các bộ phận riêng rẽ theo từng khối và gắn trên một mặt phẳng. Các điểm nối thử mạch dùng giắc cắm an toàn 4mm.
27	Mô hình mạch máy sản xuất	bộ	1	Mô hình được trình bày trên một mặt phẳng thể hiện nguyên lý, cấu tạo của mạch máy (máy công cụ điển hình phục vụ trong sản xuất)
28	Mô hình dàn trải hệ thống lọc bụi công nghiệp.	bộ	1	Dàn trải hệ thống xử lý lọc bụi công nghiệp; Sơ đồ hệ thống ống hút bụi, sơ đồ công nghệ hệ thống lọc bụi công nghiệp
29	Mô hình dàn trải hệ thống thông gió công nghiệp.	bộ	1	Thể hiện được hệ thống thông gió tự nhiên và hệ thống thông gió cưỡng bức.
30	Mô hình lắp đặt hệ thống an toàn điện.	bộ	2	Hệ thống được lắp đặt trên một mặt phẳng bao gồm: Hệ thống bảo vệ điện áp, hệ thống bảo vệ dòng điện, hệ thống bảo vệ lệch pha.
31	Mô hình mạch điện khống chế các máy công nghiệp.	bộ	2	Được thể hiện trên một mặt phẳng bao gồm: Mô-đun điều khiển máy tiện; Mô-đun điều khiển máy phay; Mô-đun điều khiển máy khoan; Mô-đun điều khiển máy doa; Mô-đun điều khiển cầu trục.

32	Mô hình thực hành lắp ráp mạch: các loại role, CB, cầu dao, cầu chì nút nhấn các loại, thiết bị tín hiệu...	bộ	2	Bao gồm: Các bo mạch có các chân cắm thể hiện được nguyên lý mạch bảo vệ, điều khiển thiết bị tín hiệu.
33	Mô hình cắt bỏ máy phát điện một chiều.	bộ	2	P = 1 - 2.2KW, cắt 1/4 stato Máy phát
THIẾT BỊ CƠ BẢN VÀ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO				
34	Bàn, ghế và dụng cụ vẽ kỹ thuật.	bộ	18	Bàn vẽ kỹ thuật khổ A0 kèm theo ghế. Mặt bàn có thể điều chỉnh được độ nghiêng từ 0 ~ 45 độ. Có tích hợp sẵn hệ thống đèn chiếu sáng, thanh đỡ dụng cụ vẽ. Thước, compa, bút, đường... các loại.
35	Bàn thí nghiệm đa năng	bộ	18	Bàn được làm từ vật liệu phổ thông trên thị trường kích thước khoảng 1500x900x750mm (dài x rộng x cao) có gắn: Hộp nguồn; Khung giá 2 tầng với chiều cao khoảng 300mm, có thể điều chỉnh được độ cao của các tầng; Trên bàn tích hợp tối thiểu các thành phần sau : 01 Khóa nguồn, 01 Atomat cấp nguồn 3 pha, 01 Atomat chống giật, 03 đèn báo nguồn 3 pha, 01 ổ cắm cấp nguồn 3 pha dạng 4 cực, 01 ổ cắm cấp nguồn ba pha dạng jack cắm 4mm, 04 ổ cắm cấp nguồn 1 pha kiểu SODOKU có nắp đậy, 01 Nguồn AC điều chỉnh 0 ~ 220V, 500VA, 01 Điện áp đầu ra AC : 12V, 6V, đầu ra DC : $\pm 5V$, $\pm 9V$, ± 12 , $\pm 15V$, $\pm 30V$ 1A, đầu ra DC điều chỉnh : 0 đến $\pm 15V$, 500mA, 01 bộ tín hiệu : Sin, răng cưa, vuông. Dải tần số 1 Hz ~ 100 KHz
36	Máy chiếu vật thể (overhead)	bộ	1	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumment
37	Máy chiếu projector	bộ	1	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumment
38	Máy vi tính	bộ	19	Loại pentium có các thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm..
39	Bàn nguội	bộ	6	Bàn nguội loại thông dụng cho nghề điện có kèm Êto song hành 225mm.
40	Khối D, khối V, bàn mấp, đe, lò rèn.	bộ	1	Loại thông dụng có sẵn trên thị trường.

41	Máy khoan bàn	chiếc	3	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường có công suất khoảng 1-3 kw. Số cấp độ trục chính nhiều cấp.
42	Máy mài hai đá	chiếc	3	Đường kính đá khoảng 100-200mm.
43	Máy quấn dây	chiếc	9	Loại quay tay, tỉ số vòng quay 1/4, có bộ đếm 4 hàng số.
44	Bộ mẫu vật liệu	bộ	1	Bao gồm: các vật liệu dẫn điện và cách điện
45	Một số chi tiết cơ khí	bộ	18	Các chi tiết cơ khí đơn giản
46	Một số mối ghép cơ khí	bộ	18	Các chi tiết mối ghép đơn giản: Ghép ren, ghép then, then hoa, chốt, đinh tán.
47	Thiết bị uốn cong.	chiếc	3	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm. $U_v = 220$; $P = 0.5$ đến $1,5KW$
48	Bộ gia công ống nhựa	bộ	6	Bao gồm: Máy sấy, dao cắt ống, lõi cốt thép đường kính 16mm, 20mm...
THIẾT BỊ CHUYÊN NGÀNH				
49	Bộ thí nghiệm và thực hành Máy phát điện xoay chiều một pha, ba pha	bộ	3	Bao gồm các thiết bị: Tải điện trở; Tải điện dung; Tải điện cảm; Máy phát 1 pha nguồn kích từ độc lập $P = 0.3 - 1KW$; Máy phát 3 pha nguồn kích từ độc lập $P = 0.5 - 1,5KW$.
50	Bộ thực hành máy phát điện 1 chiều.	bộ	3	Công suất khoảng 370W $U = 220V$ DC
51	Máy phát điện xoay chiều 1 pha.	chiếc	1	$P = 1KW$ $U = 220V$ AC
52	Máy phát điện xoay chiều 3 pha.	chiếc	1	$P = 3 \div 4.5KW$; $U = 380/220V$ AC
53	Động cơ điện 1 pha.	chiếc	6	Có công suất khoảng 0,37 KW, $U = 220V$
54	Động cơ đồng bộ 3 pha	chiếc	6	Có công suất khoảng $1 \div 4.5KW$; $U = 380V/220V$
55	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto dây quấn	chiếc	6	Có công suất khoảng $1 \div 4.5KW$; $U = 380V/220V$
56	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc	chiếc	9	Có công suất khoảng 0.55KW, $U = 380/220V$ - Y/D

57	Bộ điều khiển động cơ	bộ	3	Panel thực tập: Giắc cắm nối mạch an toàn loại 4mm; Thiết bị được bảo vệ ngăn mạch, quá tải. Thiết bị gồm: 01 Bộ điều khiển mở máy động cơ không đồng bộ ba pha (Y/Δ, qua điện trở phụ, qua cuộn cảm); 01 Bộ điều khiển mở máy động cơ một chiều qua 3 cấp điện trở phụ; 01 Bộ điều khiển động cơ một chiều dùng mạch F - Đ; 01 Bộ điều khiển động cơ ba pha dùng biến tần; Các bộ hãm: tái sinh, động năng và hãm ngược.
58	Bộ khởi động mềm động cơ 3 pha.	bộ	3	Bao gồm: Nguồn điện áp điều khiển: 24VAC/ DC; 110-230VAC/ DC; Khởi động và dừng êm; Khởi động qua từng bước; Bảo vệ quá tải tích hợp sẵn bên trong. Có thể hiệu chỉnh: Điện áp khởi động; Thời gian khởi động; Thời gian dừng.
59	Quạt điện, mô tơ điện các loại	bộ	3	Mỗi bộ gồm: 01 quạt bàn khoảng 35 - 40W, U = 220V; 01 động cơ điện một pha chạy tự công suất khoảng 370W, U = 220V; 01 động cơ điện ba pha khoảng 0.55KW, U = 380/220V-Y/D.
60	Bộ lõi sắt quấn máy biến áp 1 pha, 3 pha.	bộ	9	Mỗi bộ gồm các loại lõi thép máy biến áp 1 pha, 3 pha công suất nhỏ ($50 < S < 300\text{VA}$) - (Bao gồm các loại lõi Xuyên, U, E, E-I, I-I kèm theo gông kẹp).
61	Máy biến áp 3 pha	chiếc	3	S = 250VA; U1 = 380V-Y; U2 = 40V-Y
62	Máy biến áp tự ngẫu	chiếc	3	S = 350VA; U1 = 220 V; U2 = 0.....100V
63	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều (DC)	bộ	6	Bao gồm các mạch: Mạch cảm kháng; mạch dung kháng, mạch R,L,C; mạch RC, RL...
64	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều 1 pha, 3 pha.	bộ	6	Các thiết bị gồm: Mạch góc pha; cấu trúc mạng 3 pha; mạch tải đầu sao tam giác; Bộ nguồn xoay chiều 1 pha, ba pha cách ly.
65	Tủ điện phân phối 1 pha	bộ	3	Vỏ tủ kèm Panel; kích thước khoảng C800*R6000*S350mm; Vật liệu bằng tôn 1mm, sơn tĩnh điện; đồng hồ đo. Aptomat.

66	Tủ điện phân phối 3 pha	bộ	3	Vỏ tủ kèm Panel; kích thước C1500*R8000*S500mm; Vật liệu bằng tôn 1mm, sơn tĩnh điện; đồng hồ đo, Aptomat.
67	Tủ sấy điều khiển được nhiệt độ	chiếc	2	Tủ sấy máy điện công suất 3kW, điện áp 220VAC, có điều chỉnh khống chế nhiệt độ, tốc độ sấy; nhiệt độ sấy tối đa 150 độ C; Vỏ tủ kích thước: C 1000* D 1200 * S 600mm làm bằng Inoc, có vách cách nhiệt; 01 bộ điều khiển và hiển thị nhiệt độ sấy.
68	Bộ thực hành điện tử cơ bản.	bộ	6	Mỗi bộ gồm: 03 Bo cắm thí nghiệm 6*20mm; 01 Khay đựng linh kiện 6 đến 8 ngăn; Mỗi bộ linh kiện cơ bản gồm : tụ điện các loại, điện trở các loại, tranzitor các loại, thyristor các loại.
69	Bộ linh kiện thực hành điện tử công suất	bộ	6	Mỗi bộ gồm: 03 Bo cắm thí nghiệm 6*20mm; 01 Khay đựng linh kiện 6 đến 8 ngăn; Mỗi bộ linh kiện công suất gồm: triac các loại, BJT, SCR, Diac, IGBT, UJT các loại, Mosfet các loại, Diode các loại, IC ổn áp các loại, các loại role điện tử..
70	Các bộ khuếch đại công suất	bộ	6	Mỗi bộ gồm: Mạch khuếch đại sử dụng khuếch đại thuật toán; Mạch khuếch đại dùng biến áp; Mạch khuếch đại dòng điện dùng Tranzistor; Các bộ khuếch đại được chế tạo thành các board mạch được gắn trên bảng gỗ phíp.
71	Bộ khí cụ điện thực hành		9	Cầu chì các loại; Cầu dao các loại; Công tắc 2 cực, 3 cực, 4 cực, nút nhấn; Công tắc hành trình; công tơ điện 1 pha, 3 pha; chiết áp.
72	Thiết bị lập trình PLC	bộ	6	Thiết bị tương đương với PLC của hãng Siemens họ PLC S7-200 CPU224; Loại thông dụng của các hãng bao gồm: Mô đun mở rộng, Cấp lập trình PPI.
73	Bộ đèn các loại	bộ	2	Mỗi bộ gồm: 01 đèn sợi đốt 220V-60W+ đui; 01 Đèn Compact 220V-18W+ đui; 01 Đèn cao áp tự chấn lưu 220V-80W+ đui; 01 Đèn cao áp chấn lưu ngoài 220V-160W+ đui; 01 Bộ đèn huỳnh quang 220V-20W; 01 Bộ đèn halogen 220V-180W
74	Tai nghe gọi cửa	chiếc	3	Loại thông dụng có sẵn trên thị trường, kèm theo nút nhấn, màn hình, camere.

Bảng 18: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ĐIỆN

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

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MD 24

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho 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	Yêu cầu sử dụng
1	Bộ dụng cụ dùng cho lắp đặt đường dây, cáp.	bộ	2	01 tời kéo dây, dụng cụ cột, 01 Thang nhôm; 01 Khoan sắt + bê tông chuyên dụng; 01 Máy bắt vít; 01 Kéo cắt ống nhựa...	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt đường dây.
2	Các mô hình, bảng điện cho thực tập điện chiếu sáng.	bộ	6	Bao gồm: Thực tập nối dây dẫn điện, thực tập lắp các bảng điện, thực tập lắp đặt bóng đèn.	Nắm được kỹ năng cơ bản về lắp đặt điện chiếu sáng.

Bảng 19: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO CHUYÊN ĐỀ ĐIỀU KHIỂN LẬP TRÌNH CỠ NHỎ
 (Kèm theo bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-đun bắt buộc)

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 25

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho 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	Yêu cầu sư phạm
1	Máy vi tính	bộ	19	Loại pentium có các thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm..	Sử dụng trong quá trình thực hành lập trình PLC.
2	Bộ lập trình logo	bộ	6	Loại thông dụng của các hãng bao gồm cả mô đun mở rộng.	Giới thiệu các chức năng cơ bản và đặc biệt của LOGO; Lập trình trực tiếp trên LOGO, phân biệt giữa các bộ lập trình.
3	Bộ lập trình EASY	bộ	6	Loại thông dụng của các hãng bao gồm cả mô đun mở rộng.	Giới thiệu chung về bộ điều khiển lập trình EASY cỡ nhỏ; Phân biệt giữa các bộ lập trình.
4	Bộ lập trình ZEN	bộ	6	Loại thông dụng của các hãng bao gồm cả mô đun mở rộng.	Giới thiệu chung về bộ điều khiển lập trình ZEN cỡ nhỏ; Phân biệt giữa các bộ lập trình.

Bảng 20: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO ĐIỆN TỬ ỨNG DỤNG

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

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 26

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho 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	Yêu cầu sử dụng
1	Mạch in	bộ	9	Các mạch in được ứng dụng trong thực tế: Chinh lưu, nghịch lưu, biến tần, điều rộng xung...	Kỹ năng lắp ráp, phân tích mạch, xử lý sự cố hỏng hóc
2	Projectboard.	chiếc	1	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Giới thiệu ứng dụng điện tử, sử dụng trong quá trình thực hành, giảng dạy.
3	Máy hiện sóng 2 tia, 60MHz.	chiếc	3	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành đo kiểm tra các mạch điện.

Bảng 21: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN DÀO TẠO KỸ THUẬT SỐ

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

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 27

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho 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	Yêu cầu sử dụng
1	Máy hiện sóng 2 tia, 60MHz.	chiếc	3	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành đo kiểm tra các mạch điện.
2	Dụng cụ tháo, ráp vi mạch.	bộ	6	Các loại dụng cụ chuyên dùng tháo, lắp các thiết bị điện tử	Sử dụng trong quá trình thực hành tháo, ráp vi mạch.
3	Kít thực tập	bộ	3	Các họ vi mạch thông dụng được ứng dụng trong thực tế. Kèm theo sơ đồ.	Nắm được quan hệ Logic cơ bản; Các họ vi mạch số thông dụng; bộ đôn kênh, phân kênh; các loại Flip-Flop cơ bản; Mạch ghi dịch; mạch đếm; Mạch mã hóa và giải mã; các bộ nhớ bán dẫn; biến đổi A/D - D/A.
4	Đầu dò logic.	chiếc	6	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành đo kiểm tra các mạch LOGIC.
5	Dụng cụ đo xác định chất lượng và loại IC số TTL và CMOS.	chiếc	6	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành đo kiểm tra chất lượng các mạch IC.
6	Panel chân cắm.	chiếc	6	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành.

Bảng 22: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO KỸ THUẬT LẠNH

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

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 28

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho 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	Yêu cầu sư phạm
1	Mô hình điều hoà trung tâm làm lạnh nước.	bộ	1	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy học. Đây đủ quy trình làm lạnh bằng nước, hệ thống điều khiển, thiết bị cảm biến nhiệt, thiết bị làm lạnh.	Giới thiệu kiến thức cơ bản về kỹ thuật điều hòa không khí, nắm được các quá trình nguyên lý hoạt động của hệ thống làm lạnh bằng nước của điều hòa trung tâm.
2	Mô hình điều hòa trung tâm có hệ thống dẫn gió lạnh.	bộ	1	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy học bao gồm: Hệ thống dẫn khí theo 2 chiều (ra, vào); máy làm lạnh không khí; bộ điều khiển nhiệt độ; Thiết bị cảm biến nhiệt.	Giới thiệu kiến thức cơ bản về kỹ thuật điều hòa không khí, nắm được các quá trình nguyên lý hoạt động của hệ thống dẫn gió lạnh của điều hòa trung tâm.
3	Mô hình máy nén lạnh.	bộ	1	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy học.	Trang bị cho học viên kiến thức cơ bản về máy nén lạnh bằng pittông và giới thiệu một số chủng loại máy nén lạnh khác.
4	Máy nén lạnh.	chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Công suất phù hợp với dạy học.	Nắm được các quá trình nguyên lý hoạt động của máy nén lạnh.
5	Tủ lạnh	chiếc	3	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Dung tích 180-500 lít	Trang bị cho học viên nắm được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các loại tủ lạnh và quy luật truyền nhiệt nói chung.

6	Máy điều hoà cửa sổ.	chiếc	1	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Trang bị cho học viên kiến thức cơ bản về điều hoà không khí, nắm được các quá trình nguyên lý hoạt động của máy điều hoà cửa sổ và quy luật truyền nhiệt, có phương án sửa chữa khi hỏng hóc.
7	Máy điều hoà nhiệt độ 2 phần tử.	chiếc	1	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Trang bị cho học viên kiến thức cơ bản về kỹ thuật nhiệt lạnh và điều hoà nhiệt độ 2 phần tử, có kỹ năng tra bảng các thông số, trạng thái của môi chất; nắm được các quá trình nguyên lý hoạt động của máy lạnh và quy luật truyền nhiệt nói chung, có phương án sửa chữa khi hỏng hóc.
8	Bơm nhiệt các loại.	chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Công suất phù hợp với dạy học.	Nắm được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các loại bơm nhiệt.
9	Máy điều hoà không khí kiểu tủ.	chiếc	1	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Công suất 24.000 BTU	Trang bị cho học viên kiến thức cơ bản về kỹ thuật nhiệt lạnh và điều hoà không khí kiểu tủ, nắm được các quá trình nguyên lý hoạt động và quy luật truyền nhiệt nói chung, có phương án sửa chữa khi hỏng hóc.

10	Máy điều hoà không khí trung tâm.	chiếc	1	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Công suất khoảng 50.000 BTU	Trang bị cho học viên kiến thức cơ bản về kỹ thuật nhiệt lạnh và điều hòa không khí, có kỹ năng tra bảng các thông số, trạng thái của môi chất; nắm được các quá trình nguyên lý hoạt động của máy lạnh và quy luật truyền nhiệt, có phương án sửa chữa khi hỏng hóc.
11	Bộ hàn hơi O ₂ - C ₂ H ₂	bộ	3	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt, sửa chữa máy lạnh, điều hòa không khí..
12	Các dàn trao đổi nhiệt ống - quạt.	bộ	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Nắm được các quá trình nguyên lý hoạt động của các dàn trao đổi nhiệt ống - quạt
13	Máy nén khí có bình chứa.	bộ	1	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Công suất 3HP.	Sử dụng trong quá trình thực hành.
14	Chai nitơ cao áp.	chai	3	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành.
15	Máy hút chân không.	chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành.
16	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng.	bộ	6	cả ampe kìm, nhiệt kế, mỏ lết các loại, đồng hồ đo áp suất khí ga...	Sử dụng trong quá trình thực hành.
17	Bộ nong lọc các loại.	bộ	3	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt máy điều hòa không khí.
18	Xi lanh nạp ga.	chiếc	3	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành nạp ga cho máy lạnh và điều hòa không khí.

19	Máy thu hồi ga	chiếc	3	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt, sửa chữa máy lạnh, điều hòa không khí..
20	Đèn hàn ga	chiếc	6	Loại sử dụng bình ga sách tay	Sử dụng trong quá trình thực hành sửa chữa máy lạnh, điều hòa không khí..
21	Role nhiệt độ	bộ	3	Một số loại thông dụng dùng trong điện lạnh	Nhận biết được các loại role dùng trong máy lạnh và điều hòa không khí.
22	Cà bin thực tập lắp đặt máy lạnh và điều hoà không khí.	bộ	3	Có bộ nguồn điện cung cấp trong quá trình lắp đặt; diện tích đủ để tháo, lắp các loại điều hòa, máy lạnh khác nhau.	Sử dụng cho tất cả các bài trong quá trình thực hành lắp đặt mô hình máy lạnh và điều hòa không khí.

Bảng 23: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN KHÍ NÉN

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

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MD 29

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho 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	Yêu cầu sư phạm
1	Mô hình thực hành về điện khí nén.	bộ	3	Mô hình điều khiển điện-khí nén dùng để điều khiển đóng mở cửa xe Bus	Nắm được nguyên lý hoạt động của thiết bị phân phối và cơ cấu chấp hành; các phần tử trong hệ thống điều khiển; thiết kế mạch điều khiển điện khí nén; vận hành và lắp đặt mạch điều khiển điện khí nén.

Bảng 24: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO KỸ THUẬT QUẢN DÂY

(Kèm theo bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-dun bắt buộc)

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-dun: MD 30

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho 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	Yêu cầu sơ phạm
1	Động cơ điện 1 pha.	chiếc	2	$P = 0,37 \text{ KW}$, $2p = 4$, $U = 220\text{V}$	Biết cách tính toán dây quấn động cơ 1 pha dựa trên lõi thép có sẵn.
2	Động cơ đồng bộ 3 pha	chiếc	2	$P = 1 \div 4,5 \text{ KW}$; $U = 380\text{V}/220\text{V}$	Biết cách tính toán dây quấn động cơ 1 pha dựa trên lõi thép có sẵn.
3	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto dây quấn	chiếc	2	$P = 1 \div 4,5 \text{ KW}$; $U = 380\text{V}/220\text{V}$	Biết cách tính toán dây quấn động cơ 1 pha dựa trên lõi thép có sẵn.
4	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc	chiếc	2	$P = 0,55 \text{ KW}$, $2p = 4$, $U = 380/220\text{V}$ - Y/D	Biết cách tính toán dây quấn động cơ 1 pha dựa trên lõi thép có sẵn.

Bảng 25: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO QUẤN DÂY MÁY ĐIỆN NÂNG CAO
 (Kèm theo bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-đun bắt buộc)

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 31

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho 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	Yêu cầu sử dụng
1	Máy quấn dây	chiếc	9	Loại quay tay, tỉ số vòng quay 1/4, có bộ đếm 4 hàng số.	Biết cách sử dụng và thực hành quấn dây máy điện thành thạo.
2	Khoan điện.	chiếc	3	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường có công suất khoảng 0.5 - 1 kw.	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành
3	Búa cao su các loại	chiếc	6	Loại 0,3 Kg và 0,4 Kg; Cán gỗ 200 đến 300mm	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành
4	Động cơ vạn năng	chiếc	3	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường có công suất khoảng 0.5 - 1 kw.	Biết cách tính toán dây quấn động cơ dựa trên lõi thép có sẵn.
5	Máy phát điện xoay chiều và 1 chiều.	chiếc	1	Công suất khoảng 0.37 đến 1KW; $U_v = 220v$	Biết cách tính toán dây quấn động cơ dựa trên lõi thép có sẵn.



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Phụ lục 2

DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

(Ban hành kèm theo Thông tư số 44/2009/TT-BLĐTBXH ngày
31/12/2009 của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã nghề: 50520405

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

PHẦN THUYẾT MINH

I. Nội dung danh mục thiết bị tối thiểu.

1. Danh mục thiết bị tối thiểu theo từng môn học, mô-đun: Được xây dựng theo chương trình khung, trình độ cao đẳng nghề điện công nghiệp. Danh mục thiết bị bao gồm:

- Số lượng, chủng loại thiết bị tối thiểu để thực hiện môn học, mô-đun.
- Yêu cầu sơ phạm của từng thiết bị trong môn học, mô-đun.

(Chi tiết tại PHẦN A)

2. Tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu theo các môn học, mô-đun bắt buộc và theo các mô-đun tự chọn: (Chi tiết tại PHẦN B)

2.1. Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-đun bắt buộc:

- Tổng hợp từ các môn học, mô-đun bắt buộc (từ MH 07 đến MĐ 27), sau khi đã loại bỏ những thiết bị trùng lặp, số lượng thiết bị được tính toán cho 01 lớp học, tối đa 18 sinh viên

- Yêu cầu kỹ thuật chung của từng thiết bị.

2.2. Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho từng mô-đun tự chọn: Mỗi bảng gồm các thông tin sau:

- Số lượng, chủng loại thiết bị tối thiểu để thực hiện môn học, mô-đun.
- Yêu cầu sơ phạm của từng thiết bị trong môn học, mô-đun.
- Yêu cầu kỹ thuật chung của từng thiết bị.

II. Áp dụng Danh mục thiết bị tối thiểu.

1. Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề điện công nghiệp, trình độ cao đẳng nghề là danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề mà cơ sở dạy nghề phải có để tổ chức dạy và học cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên, theo chương trình khung trình độ cao đẳng nghề đã được Bộ Lao động-Thương binh và Xã hội ban hành kèm theo Quyết định số 33/2008/QĐ-BLĐTBXH ngày 10/4/2008.

2. Các cơ sở dạy nghề điện công nghiệp, trình độ cao đẳng nghề đầu tư thiết bị theo:

- Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-đun bắt buộc;

- Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho mô-đun tự chọn tương ứng.

Trong quá trình tổng hợp mua sắm nếu có các thiết bị trùng lặp nhau giữa các bảng tổng hợp với nhau thì loại bỏ các thiết bị trùng lặp và lấy số lượng thiết bị theo số lượng cao nhất trong các bảng.

3. Các cơ sở dạy nghề căn cứ vào quy mô học sinh (số lượng lớp học thực hành), danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề và kế hoạch thực hành cụ thể để xác định số lượng thiết bị cần thiết, đảm bảo chất lượng dạy nghề và hiệu quả vốn đầu tư.

PHẦN A

DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU THEO TỪNG MÔN HỌC, MÔ-ĐUN

Trình độ: Cao đẳng nghề

Mục lục:

Số TT	Bảng	Mã số môn học, mô-đun	Tên môn học, mô-đun	Trang
1	Bảng 1	MH07	An toàn lao động	4
2	Bảng 2	MH08	Mạch điện	5
3	Bảng 3	MH09	Vẽ kỹ thuật	6
4	Bảng 4	MH10	Vẽ điện	7
5	Bảng 5	MH11	Vật liệu điện	8
6	Bảng 6	MH12	Khí cụ điện	9
7	Bảng 7	MĐ13	Đào tạo điện tử cơ bản	10
8	Bảng 8	MĐ14	Đào tạo kỹ thuật nguội	11
9	Bảng 9	MĐ15	Đào tạo thiết bị điện gia dụng	12
10	Bảng 10	MĐ16	Đào tạo thiết bị đo lường điện	14
11	Bảng 11	MĐ17	Đào tạo máy điện	15
12	Bảng 12	MĐ18	Sửa chữa và vận hành máy điện	17
13	Bảng 13	MĐ19	Đào tạo cung cấp điện	18
14	Bảng 14	MĐ20	Đào tạo trang bị điện	19
15	Bảng 15	MĐ21	Đào tạo thực hành trang bị điện	20
16	Bảng 16	MĐ22	Đào tạo PLC cơ bản	21
17	Bảng 17	MH23	Tổ chức sản xuất	22
18	Bảng 18	MĐ24	Đào tạo kỹ thuật cảm biến	23
19	Bảng 19	MĐ25	Đào tạo truyền động điện	24
20	Bảng 20	MĐ26	Đào tạo điện tử công suất	25
21	Bảng 21	MĐ27	Đào tạo PLC nâng cao	26

**Bảng 1: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC AN TOÀN LAO ĐỘNG**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số môn học: MH 07

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Bộ trang bị cứu thương.	bộ	3	Biết cách sử dụng bộ trang bị sơ cấp cứu nạn nhân tai nạn điện
2	Phương tiện phòng cháy, chữa cháy.	bộ	6	Biết cách bố trí các thiết bị phòng chống cháy nổ ở phân xưởng.
3	Thiết bị bảo hộ lao động	bộ	6	Nắm được các biện pháp bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi sử dụng điện.
4	Mô hình lắp đặt hệ thống an toàn điện.	bộ	2	Nắm được: Nguyên lý hoạt động của các thiết bị, hệ thống an toàn điện; Cách lắp đặt hệ thống bảo vệ an toàn điện trong công nghiệp và dân dụng.
5	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay.	bộ	6	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành
6	Thiết bị đo lường điện	bộ	6	Sử dụng dụng cụ đo thành thạo trong quá trình thực hành.
7	Thiết bị thử độ bền cách điện.	chiếc	3	Biết cách tính toán độ an toàn điện.
8	Mô hình dàn trải hệ thống thông gió công nghiệp.	bộ	1	Nắm được phương pháp, tổ chức thông gió trong công nghiệp.
9	Mô hình dàn trải hệ thống lọc bụi công nghiệp.	bộ	1	Biết cách bố trí các thiết bị lọc bụi công nghiệp trong nhà máy, xí nghiệp.
10	Máy biến áp 1 pha	chiếc	3	Phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của máy biến áp 1 pha
11	Máy biến áp 3 pha	chiếc	3	Phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của máy biến áp ba pha
12	Động cơ điện 1 pha	chiếc	1	Nắm được quy tắc an toàn khi sử dụng động cơ
13	Động cơ điện 3 pha	chiếc	1	Nắm được quy tắc an toàn khi sử dụng động cơ

**Bảng 2: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC MẠCH ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số môn học: MH 08

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng
1	Máy vi tính	bộ	1	Phục vụ trình chiếu các mạch điện trong quá trình giảng dạy
2	Máy chiếu Projector	bộ	1	Phục vụ trình chiếu các mạch điện trong quá trình giảng dạy
3	máy chiếu Overhead	bộ	1	Phục vụ trình chiếu các mạch điện trong quá trình giảng dạy

**Bảng 3: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC VỀ KỸ THUẬT**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số môn học: MH 09

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng
1	Bàn, ghế, dụng cụ vẽ kỹ thuật	bộ	18	Sử dụng đúng chức năng các loại dụng cụ dùng trong vẽ kỹ thuật.
2	Một số chi tiết cơ khí	bộ	18	Vẽ được các chi tiết trên bản vẽ đảm bảo đúng tiêu chuẩn, đúng quy ước; Phân tích được các bản vẽ chi tiết, bản vẽ lắp của một số chi tiết cơ khí đơn giản.
3	Một số mối ghép cơ khí	bộ	18	Vẽ được các mối ghép trên bản vẽ đảm bảo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật; Nhận dạng được các ký hiệu quy ước trên bản vẽ.

Bảng 4:**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC VẼ ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số môn học: MH 10

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Bàn, ghế, dụng cụ vẽ kỹ thuật	bộ	18	Sử dụng đúng chức năng các loại dụng cụ dùng trong vẽ điện.
2	Bộ thực hành điện tử cơ bản	bộ	6	Vẽ, nhận dạng được các kí hiệu linh kiện điện tử trong bản vẽ.
3	Bộ khí cụ điện thực hành	bộ	9	Nắm được cách vẽ, ký hiệu các loại khí cụ điện trên bản vẽ.
4	Bộ đèn các loại	bộ	2	Biết cách vẽ ký hiệu trên bản vẽ
5	Mô hình mạch điện chiếu sáng	bộ	2	Vẽ, phân tích các bản vẽ điện chiếu sáng; bản vẽ lắp đặt điện; cung cấp điện; sơ đồ điện tử theo tiêu chuẩn Việt Nam và quốc tế.

**Bảng 5: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC VẬT LIỆU ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số môn học: MH 11

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng
1	Bộ đồ nghề điện cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
2	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
3	Tủ sấy điều khiển được nhiệt độ	chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành .
4	Bộ lõi sắt quấn máy biến áp 1 pha, 3 pha	bộ	6	Nhận dạng được các loại vật liệu điện thông dụng; phân loại chính xác các loại vật liệu dẫn điện, cách điện dùng trong công nghiệp và dân dụng.
5	Quạt điện, mô tơ điện các loại	bộ	3	Xác định được các dạng và nguyên nhân gây hư hỏng thường gặp ở vật liệu điện; tính chọn, thay thế vật liệu điện.
6	Máy biến áp tự ngẫu.	chiếc	3	Xác định được các dạng và nguyên nhân gây hư hỏng thường gặp ở vật liệu điện; tính chọn, thay thế vật liệu điện.
7	Bộ mẫu vật liệu	bộ	1	Nhận biết được các vật liệu dẫn điện và cách điện
8	Thiết bị đo lường điện	bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành.

Bảng 6:**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC KHÍ CỤ ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số môn học: MH 12

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng
1	Bộ đồ nghề điện cầm tay.	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
2	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay.	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
3	Bộ khí cụ điện thực hành	bộ	6	Giải thích được tính năng, tác dụng, nguyên lý hoạt động của khí cụ điện trong mạch điện, thiết bị điện.
4	Mô hình dàn trải thực hành khí cụ điện (hoạt động được)	bộ	2	Nhận dạng, phân loại, các nguyên nhân gây hư hỏng thường gặp trong các loại khí cụ điện thường dùng trong sản xuất.
5	Thiết bị đo lường điện	bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành
6	Tủ sấy điều khiển được nhiệt độ.	chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành.

Bảng 7:**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO ĐIỆN TỬ CƠ BẢN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 13

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Bộ thực hành điện tử cơ bản	bộ	6	Giải thích, phân tích cấu tạo nguyên lý các linh kiện điện tử thông dụng: Nhận dạng chính xác ký hiệu từng linh kiện, đọc được trị số của chúng.
2	Thiết bị đo lường điện	chiếc	6	Biết cách đo kiểm tra các linh kiện điện tử
3	Các bộ khuếch đại công suất	bộ	6	Phân tích nguyên lý một số mạch ứng dụng cơ bản; Xác định chính xác sơ đồ chân linh kiện, lắp ráp cân chỉnh một số mạch ứng dụng đạt yêu cầu kỹ thuật và an toàn.

Bảng 8:

**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO KỸ THUẬT NGUỘI**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MD 14

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	bộ	3	Lựa chọn và sử dụng các dụng cụ phù hợp với công việc của nghề nguội, thao tác đúng kỹ thuật phù hợp với công việc nghề nguội.
2	Bàn nguội	bộ	6	Biết cách sử dụng trong quá trình thực hành
3	Máy mài hai đá	chiếc	3	Biết cách sử dụng trong quá trình thực hành
4	Máy khoan bàn	chiếc	3	Vận hành được máy khoan bàn theo đúng kỹ thuật; lựa chọn mũi khoan đúng yêu cầu, đảm bảo kỹ thuật.
5	Thiết bị uốn cong.	chiếc	3	Tính toán kích thước phôi khi uốn kim loại; Sử dụng thành thạo thiết bị uốn đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.
6	Khối D, khối V, bàn mấp, Đe, Lò rèn	bộ	1	Biết cách sử dụng các dụng cụ trong quá trình thực hành nguội

**Bảng 9: DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO THIẾT BỊ GIA DỤNG**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 15

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Bộ đồ nghề điện cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
2	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
3	Bộ lõi sắt quấn máy biến áp 1 pha, 3 pha.	bộ	9	Giải thích cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy biến áp; tháo lắp đúng quy trình, xác định nguyên nhân và sửa chữa hư hỏng của máy biến áp đảm bảo an toàn.
4	Tủ sấy điều khiển được nhiệt độ	chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành
5	Mô hình Survolter	bộ	2	Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của Survolter; Biết cách tháo lắp đúng quy trình, xác định chính xác nguyên nhân và sửa chữa hư hỏng, đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
6	Mô hình dàn trải bình nước nóng chạy bằng điện.	bộ	2	Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của thiết bị theo tiêu chuẩn kỹ thuật của nhà sản xuất; xác định các nguyên nhân hỏng hóc và cách sửa chữa đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
7	Mô hình dàn trải máy bơm nước (hoạt động được)	bộ	2	Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của thiết bị theo tiêu chuẩn kỹ thuật của nhà sản xuất; xác định các nguyên nhân hỏng hóc và cách sửa chữa đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
8	Bộ khí cụ điện thực hành	chiếc	3	Nắm được tính năng tác dụng của từng loại khí cụ và thực hành lắp đặt các khí cụ điện.

9	Bộ đèn các loại	bộ	2	Giải thích, cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các loại đèn trang trí, đèn thông thường dùng trong sinh hoạt; tháo lắp đúng quy trình, xác định chính xác nguyên nhân và sửa chữa hư hỏng của các loại đèn thông dụng, đèn trang trí đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
10	Tai nghe gọi cửa	chiếc	3	Thực hành lắp đặt các mạch nội thất, mạch hệ thống gọi cửa một cách chính xác theo quy trình kỹ thuật.

Bảng 10:

**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO ĐO LƯỜNG ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 16

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng
1	Bộ thực hành điện tử cơ bản	bộ	3	Đo, đọc chính xác trị số các đại lượng cơ bản R, L, C.
2	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều (DC)	bộ	6	Đo được các thông số và đại lượng cơ bản của mạch điện U, I một chiều.
3	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều 1 pha, 3 pha.	bộ	6	Đo được các thông số và đại lượng cơ bản của mạch điện
4	Bộ đồ nghề điện cầm tay	bộ	18	Sử dụng cho tất cả các bài trong quá trình thực hành
5	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	bộ	18	Sử dụng cho tất cả các bài trong quá trình thực hành
6	Thiết bị đo lường điện:	bộ	6	Sử dụng được các loại máy đo thông dụng
7	Mô hình cắt bỏ hoặc các thiết bị thật cơ cấu đo các loại máy đo.	bộ	2	Phân tích được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các loại cơ cấu đo thông dụng.

Bảng 11:

**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO MÁY ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 17

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Thiết bị bảo hộ lao động	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành; biết sử dụng thiết bị bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi sử dụng điện.
2	Bộ đồ nghề điện cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
3	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
4	Thiết bị đo lường điện	bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành
5	Mô hình thực hành chứng minh tính thuận nghịch của máy điện.	bộ	2	Phân tích sự khác nhau của các loại máy điện đang hoạt động theo cấu tạo, theo nguyên tắc hoạt động, theo loại dòng điện; Giải thích quá trình phát nóng và làm mát của máy điện hiện đang hoạt động, theo nguyên tắc định luật về điện.
6	Mô hình thực hành máy biến áp 1 pha, 3 pha.	bộ	2	Mô tả cấu tạo, phân tích nguyên lý làm việc của máy biến áp một pha và ba pha; Xác định cực tính và đấu dây vận hành máy biến áp một pha, ba pha đúng kỹ thuật; Đấu dây máy biến áp vận hành song song các máy biến áp; tính toán các thông số của máy biến áp ở các trạng thái không tải, có tải, ngắn mạch; lựa chọn máy biến áp phù hợp với mục đích sử dụng, sửa chữa bao dưỡng máy biến áp theo yêu cầu.
7	Mô hình thực hành động cơ 1 pha, 3 pha.	bộ	2	Nắm được nguyên lý làm việc cơ bản của động cơ một pha, ba pha
8	Mô hình cắt bỏ động cơ 1 pha, 3 pha.	bộ	2	Nắm được cấu tạo cơ bản của động cơ một pha, ba pha.
9	Mô hình thực hành đấu dây động cơ 3 pha 2 cấp tốc độ.	bộ	2	Biết cách vận hành, cách đấu dây động cơ 3 pha 2 cấp tốc độ

10	Mô hình mô phỏng sự cố trên máy điện xoay chiều.	bộ	2	Nắm được quy trình bảo dưỡng và sửa chữa hư hỏng thông thường của máy điện xoay chiều.
11	Máy phát điện xoay chiều 1 pha.	chiếc	1	Vận hành được máy phát điện xoay chiều một pha; phân tích hỏng hóc thông thường, cách khắc phục.
12	Máy phát điện xoay chiều 3 pha.	chiếc	1	Vận hành được máy phát điện xoay chiều ba pha; phân tích hỏng hóc thông thường, cách khắc phục.
13	Bộ thí nghiệm, thực hành máy phát điện xoay chiều 1 pha, 3 pha	bộ	3	Nắm được quy trình bảo dưỡng và sửa chữa hư hỏng thông thường của máy phát điện xoay chiều một pha, ba pha.
14	Mô hình hoà đồng bộ máy phát điện 3 pha.	bộ	2	Nắm được nguyên tắc làm việc song song của máy phát điện đồng bộ.
15	Mô hình cắt bỏ máy phát điện một chiều.	bộ	2	Cấu tạo của máy phát điện một chiều.
16	Bộ thực hành máy phát điện 1 chiều.	bộ	3	Vận hành được máy phát điện một chiều; phân tích hỏng hóc thông thường, cách khắc phục.
17	Mô hình mô phỏng sự cố trong máy điện một chiều.	bộ	2	Nắm được quy trình bảo dưỡng và sửa chữa hư hỏng thông thường của máy điện một chiều.
18	Máy biến áp 3 pha	chiếc	3	Phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của máy biến áp ba pha
19	Động cơ điện 1 pha.	chiếc	6	Phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của máy biến áp một pha
20	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc.	chiếc	6	Phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc; các phương pháp mở máy, đảo chiều quay của động cơ không đồng bộ
21	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto dây quấn.	chiếc	6	Phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của động cơ không đồng bộ rôto dây quấn; các phương pháp mở máy, đảo chiều quay của động cơ không đồng bộ; Vẽ, phân tích chính xác sơ đồ quấn dây stato của động cơ.
22	Động cơ đồng bộ 3 pha	chiếc	6	Phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy điện đồng bộ.

Bảng 12:

**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN SỬA CHỮA VÀ VẬN HÀNH MÁY ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MD 18

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay.	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
2	Bộ đồ nghề điện cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
3	Máy mài hai đá	chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành
4	Máy quấn dây	chiếc	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
5	Thiết bị đo lường điện	bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành
6	Động cơ điện 1 pha.	chiếc	6	Nắm được sơ đồ dây quấn; tháo ráp; đấu dây vận hành; quấn dây động cơ điện một pha.
7	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc	chiếc	6	Nắm được sơ đồ dây quấn; tháo ráp; đấu dây vận hành; quấn dây động cơ không đồng bộ ba pha rôto lồng sóc.
8	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto dây quấn	chiếc	6	Nắm được sơ đồ dây quấn; tháo ráp; đấu dây vận hành; quấn dây động cơ không đồng bộ ba pha rôto dây quấn.
9	Động cơ đồng bộ 3 pha		6	Nắm được sơ đồ dây quấn; tháo ráp; đấu dây vận hành; quấn dây động cơ ba pha.
10	Máy biến áp tự ngẫu	chiếc	3	Biết cách quấn dây máy biến áp tự ngẫu; Phân tích các sự cố hư hỏng và biện pháp khắc phục.
11	Máy biến áp 3 pha	chiếc	3	Biết cách quấn dây máy biến áp ba pha; Phân tích các sự cố hư hỏng và biện pháp khắc phục.

Bảng 13:

**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO CUNG CẤP ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 19

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng
1	Mô hình tháo lắp, đấu dây, vận hành máy biến áp phân phối 3 pha.	bộ	2	Chọn vị trí đặt trạm phù hợp; Đấu và vận hành trạm biến áp theo tiêu chuẩn kỹ thuật, nắm chắc cấu trúc của trạm biến áp phân phối.
2	Mô hình thực hành về hệ thống cung cấp điện.	bộ	1	Xác định nhu cầu điện; chọn phương pháp cung cấp điện; Tính tổn thất điện áp, tổn thất công suất, tổn thất điện năng; Lựa chọn các thiết bị trong lưới cung cấp điện; Chống sét và nối đất; Nâng cao hệ số công suất.
3	Mô hình đào tạo về bảo vệ role	bộ	2	Phân tích được công dụng, vai trò của các thiết bị đóng cắt, bảo vệ trong lưới điện.
4	Mô hình thực hành lắp ráp mạch: các loại role, CB, cầu dao, cầu chì nút nhấn các loại, thiết bị tín hiệu...	bộ	2	Lựa chọn cầu chì, cầu dao, aptomat và các loại thiết bị bảo vệ điện khác phù hợp với nhu cầu sử dụng điện.
5	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay.	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
6	Bộ đồ nghề điện cầm tay.	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành

Bảng 14:**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO TRANG BỊ ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 20

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Mô hình điều khiển tốc độ động cơ	bộ	2	Nhận dạng, phân tích được dạng đặc tính cơ ứng với các trạng thái điều chỉnh tốc độ động cơ khác nhau.
2	Bộ điều khiển động cơ	bộ	2	Nắm được các mạch khởi động trực tiếp không đảo chiều và đảo chiều quay; các mạch khởi động gián tiếp; các mạch hãm; Mạch điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha hai cấp độ; Mạch mở máy ĐKB rôto dây quấn qua hai cấp điện trở phụ; Mạch mở máy ĐC -DC qua hai cấp điện trở phụ theo nguyên tắc thời gian.
3	Mô hình mạch điện khống chế các máy công nghiệp.	bộ	2	Đọc vẽ và phân tích sơ đồ của các loại máy công cụ; phân tích hư hỏng làm cơ sở cho việc chọn phương án cải tiến mới đạt tiêu chuẩn kỹ thuật, phù hợp điều kiện kinh tế của Việt Nam.

Bảng 15:

**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO THỰC HÀNH TRANG BỊ ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MD 21

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Bộ khí cụ điện thực hành	bộ	3	Phân tích được công dụng, vai trò của các thiết bị đóng cắt, bảo vệ trong thiết bị điện.
2	Tủ điện phân phối 3 pha	bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành
3	Tủ điện phân phối 1 pha	bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành
4	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay.	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
5	Bộ đồ nghề điện cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
6	Bộ khởi động mềm động cơ 3 pha.	bộ	3	Nắm được nguyên tắc hoạt động của bộ tự động không chế động cơ không đồng bộ 3 pha roto lồng sóc và roto dây quấn.
7	Mô hình mạch máy sản xuất	bộ	1	Mô tả nguyên lý hoạt động, cách lắp ráp và sửa chữa mạch điện máy sản xuất.

Bảng 16:**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO PLC CƠ BẢN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MD 22

Trình độ đào-tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Bàn thực hành điều khiển, học lập trình PLC	bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành
2	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay.	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
3	Bộ đồ nghề điện cầm tay	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
4	Thiết bị lập trình PLC	bộ	6	Nắm được đại cương về điều khiển lập trình: Các phép toán nhị phân của PLC; xử lý tín hiệu Analog; Lắp đặt mô hình điều khiển bằng PLC.
5	Máy vi tính	bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành

Bảng 17:**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC TỔ CHỨC SẢN XUẤT**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số môn học: MH 23

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng
1	Máy chiếu vật thể (OVERHEAD)	bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành
2	Máy chiếu Projector	bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành
3	Máy vi tính	bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành

Bảng 18:

**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO KỸ THUẬT CẢM BIẾN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 24

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Thiết bị cảm biến (hoạt động được)	bộ	2	Nắm được khái niệm cơ bản về các loại cảm biến
2	Mô hình mô phỏng ứng dụng cảm biến nhiệt độ	bộ	2	Hiểu được các loại cảm biến nhiệt độ; Phương pháp lắp ráp, điều chỉnh được đặc tính bù của NTC, PTC
3	Mô hình mô phỏng ứng dụng cảm biến tiệm cận và các loại cảm biến xác định vị trí, khoảng cách.	bộ	2	Hiểu nguyên lý, cấu tạo các linh kiện cảm biến khoảng cách; Lắp ráp một số mạch ứng dụng dùng các loại cảm biến vị trí, khoảng cách.
4	Mô hình mô phỏng ứng dụng cảm biến đo lưu lượng	bộ	2	Nắm được một số phương pháp cơ bản xác định lưu lượng thường dùng trong lĩnh vực điện tử và đời sống; Ứng dụng kỹ thuật cảm biến để đo lưu lượng.
5	Mô hình mô phỏng ứng dụng cảm biến đo vận tốc vòng quay và góc quay.	bộ	2	Hiểu được các phương pháp cảm biến đo; Lắp ráp các mạch đo ứng dụng dùng các loại cảm biến.

Bảng 19:

**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 25

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng
1	Hệ thống truyền động máy phát động cơ	bộ	3	Hiểu được cơ học truyền động điện; các đặc tính và trạng thái làm việc của động cơ điện.
2	Bàn thí nghiệm truyền động điện	bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành
3	Mô hình điều khiển động cơ Servo	bộ	2	Nhận dạng được ngõ vào, ngõ ra ở bộ máy điện SERVÔ; Kết nối mạch động lực cho bộ điều khiển máy điện động cơ SERVÔ; đặt được tốc độ làm việc, tốc độ dừng động cơ; Nhận dạng được các loại hình truyền động dùng bộ điều khiển máy điện SERVÔ.
4	Mô hình điều khiển tốc độ động cơ	bộ	2	Giới thiệu các mạch điều khiển tốc độ động cơ; các phím chức năng; các đầu vào, ra và cách kết nối.
5	Mô hình điều khiển bằng biến tần	bộ	2	Giới thiệu các loại biến tần; các phím chức năng; các đầu vào, ra và cách kết nối.

Bảng 20:**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 26

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Bộ thực hành điện tử công suất.	bộ	6	Xác định được chức năng nhiệm vụ của từng linh kiện; Ứng dụng vào các mạch cụ thể như: chỉnh lưu, biến đổi DC-DC, Điều rộng xung, biến tần, nghịch lưu...
2	Các bộ khuếch đại điện tử công suất	bộ	6	Tổng quan về điện tử công suất; mạch chỉnh lưu; mạch biến đổi; phương pháp điều rộng xung; bộ biến tần.

Bảng 21:

**DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO PLC NÂNG CAO**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MD 27

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm
1	Thiết bị cảm biến (hoạt động được)	bộ	2	Biết cách lắp đặt và kết nối với PLC để ứng dụng vào việc đếm sản phẩm.
2	Khí cụ điện thực hành	bộ	2	Biết cách lắp đặt và kết nối với PLC để ứng dụng vào việc điều khiển động cơ, điều khiển thang máy.
3	Khởi động từ 1 pha	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
4	Khởi động từ 3 pha	bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành
5	Động cơ đồng bộ 3 pha	chiếc	2	Hiểu và phân tích được nguyên tắc điều khiển động cơ đồng bộ ba pha quay hai chiều có hãm lúc đảo chiều.
6	Mô hình điều khiển động cơ Servo	bộ	2	Biết cách kết nối PLC với hệ thống động cơ SERVO; nạp chương trình và vận hành thử.
7	Mô hình điều khiển băng tải	bộ	1	Biết cách kết nối PLC với mô hình điều khiển băng tải.
8	Thiết bị lập trình PLC	bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành lập trình, điều khiển các thiết bị khác.
9	Bộ điều khiển PLC cỡ nhỏ Logo – Zen- EAZY	bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành lập trình, điều khiển các thiết bị khác.
10	Máy vi tính	bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành.
11	Mô hình điều khiển thang máy	bộ	1	Biết cách lập trình; Kết nối PLC để điều khiển mô hình thang máy; nạp chương trình và vận hành thử.
12	Mô hình lò nhiệt.	bộ	1	Biết cách kết nối PLC với mô hình lò nhiệt.
13	Mô hình bình trộn.	bộ	1	Biết cách kết nối PLC với mô hình bình trộn.
14	Màn hình cảm biến (VT-10T).	bộ	1	Biết cách kết nối PLC với màn hình cảm biến.

PHẦN B

TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU THEO CÁC MÔN HỌC, MÔ-ĐUN BẮT BUỘC VÀ THEO CÁC MÔ-ĐUN TỰ CHỌN

Trình độ: Cao đẳng nghề

Mục lục:

Số TT	Bảng	Tên môn học, mô-đun	Trang
1	Bảng 22	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-đun bắt buộc	28
Các bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun tự chọn			
2	Bảng 23	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun đào tạo kỹ thuật lắp đặt điện (MĐ 29).	39
3	Bảng 24	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun đào tạo chuyên đề lập trình cơ nhô (MĐ 30).	40
4	Bảng 25	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun đào tạo điện tử ứng dụng (MĐ 31).	41
5	Bảng 26	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun đào tạo kỹ thuật số (MĐ 32).	42
6	Bảng 27	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun đào tạo kỹ thuật lạnh (MĐ 33).	43
7	Bảng 28	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun đào tạo điều khiển điện khí nén (MĐ 34).	47
8	Bảng 29	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun đào tạo kỹ thuật quấn dây (MĐ 35).	48
9	Bảng 30	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun đào tạo quấn dây máy điện nâng cao (MĐ 36).	49
10	Bảng 31	Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun đào tạo bảo vệ rơ le (MĐ 37).	50

**Bảng 22: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ-ĐUN BẮT BUỘC**

Tên nghề: Điện công nghiệp

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
THIẾT BỊ AN TOÀN				
1	Bộ trang bị cứu thương.	bộ	3	Tủ kính có khóa bấm và biểu tượng chữ thập đỏ; Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo; Băng băng, gạc, cồn sát trùng; Mô hình người dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân.
2	Thiết bị bảo hộ lao động.	bộ	6	Mỗi bộ gồm: 01 đôi ủng cao su; 01 đôi găng tay cao su; 01thảm cao su; 01 mũ bảo hộ; 01 ghế cách điện; 01 sào cách điện; 01 dây an toàn; 01 bút thử điện; 01 kính bảo hộ, khâu trang.
3	Phương tiện phòng cháy, chữa cháy.	bộ	6	Bình xịt bột khí CO2 kèm theo các bảng tiêu lệnh chữa cháy.
DỤNG CỤ				
4	Bộ đồ nghề điện cầm tay	bộ	9	Bao gồm: Tô vít các loại, kìm cắt dây các loại, kìm tuốt dây các loại, kìm mỏ nhọn, kìm điện, kìm kẹp ống, thước dây, bút thử điện...
5	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	bộ	9	Đục các loại, các cữ; búa các loại , các cữ; khoan tay loại nhỏ kèm theo mũi khoan, mũi khoét; Thước lá, thước cặp, êke thước đứng, khung cửa và lưỡi cửa tay, bộ mũi vạch, com pa vạch, đài vạch, đột dầu.
6	Thiết bị đo lường điện	bộ	6	01 Ampe kìm; 01 ampe kế; 01 COSφ kế; 01 MΩ kế; 01 Om kế; 01 Tần số kế; 01 TeraΩ kế; 01 VOM/DVOM kế; 01 Vol kế; 01 Watt kế AC; cầu đo điện trở; máy biến dòng, máy biến điện áp.

MÔ HÌNH HỌC CỤ				
7	Mô hình Survolter (hoạt động được)	bộ	2	Bao gồm: 01 máy biến áp tự ngẫu có công suất khoảng 300-500VA, Uvào = 70.....250V, Ura = 110V, 220V, 12V (xoay chiều); 01 rơle áp; 02 chuyển mạch; 01 Ampemet 5A; 01 Vônmet 300V; 01 Bộ đèn nháy
8	Mô hình cắt bỏ hoặc các thiết bị thật cơ cấu đo các loại máy đo.	bộ	2	Cắt bỏ thiết bị đo thông dụng: từ điện, điện từ, điện động, cảm ứng.
9	Mô hình hoà đồng bộ máy phát điện 3 pha.	bộ	2	Bao gồm các thiết bị: Động cơ kéo 3 pha, công suất khoảng 1kw; Bộ nguồn kích; Bộ điều chỉnh áp; Bộ điều khiển; Bộ cảm biến; Bộ đồng hồ hiển thị: dòng, áp, hệ số công suất, tần số, tốc độ máy phát; Bộ hiển thị: góc lệch pha, thứ tự pha máy phát, đèn báo độ lệch điện áp; Bộ hòa tự động với chức năng dò tần số máy phát và góc lệch pha, điện áp phát lệnh hòa đồng bộ.
10	Mô hình cắt bỏ động cơ 1 pha, 3 pha.	bộ	2	P = 0.37-1KW, cắt 1/4 stato động cơ
11	Mô hình điều khiển động cơ Servo	bộ	2	Mỗi bộ gồm: 01 boar mạch điều khiển; 01 Động cơ Servo; Các thiết bị được gắn trên bảng các điểm nối thứ mạch dùng chân cắm 4mm.
12	Mô hình điều khiển tốc độ động cơ	bộ	2	Mô hình được dàn trải trên một mặt phẳng bao gồm các thiết bị: Điều khiển tốc độ động cơ điện một chiều dùng hệ T-Đ; điều khiển tốc độ động cơ điện một chiều dùng bộ biến đổi DC-DC; điều khiển tốc độ động cơ điện vạn năng dùng bộ biến đổi điện áp AC; điều chỉnh tốc độ động cơ điện xoay chiều 3 pha dùng biến tần.
13	Mô hình tháo lắp, đấu dây, vận hành máy biến áp phân phối 3 pha.	bộ	2	Mô hình được bố trí trên một mặt phẳng. Thể hiện được nguyên lý tháo lắp, cách đấu dây máy biến áp 3 pha.

14	Mô hình thực hành máy biến áp 1 pha, 3 pha.	bộ	2	Mô hình được bố trí trên bảng bao gồm: công tắc bảo vệ giới hạn dòng; tải điện trở; tải điện dung; tải điện cảm; cầu chì; máy biến áp 1 pha; máy biến áp ba pha; bộ ngắt cảm; bộ các phích cắm nối tắt an toàn.
15	Mô hình điều khiển tốc độ động cơ bằng biến tần.	bộ	2	Mô hình mạch điện điều khiển và ổn định tốc độ động cơ không đồng bộ 3 pha roto lồng sóc công suất khoảng 0,55kW. Thiết bị gắn trên bảng, trên sơ đồ khối sử dụng các đầu nối an toàn.
16	Mô hình thực hành đấu dây động cơ 3 pha 2 cấp tốc độ.	bộ	2	Mô hình được bố trí trên bảng thể hiện được nguyên lý, cách đấu dây động cơ 3 pha.
17	Mô hình thực hành động cơ 1 pha, 3 pha.	bộ	2	Mô hình kết nối đảo chiều quay động cơ 3 pha roto lồng sóc: khởi động động cơ sao - tam giác động cơ 3 pha roto lồng sóc; khởi động động cơ 3 pha roto dây quấn; kết nối đảo chiều quay động cơ 3 pha roto dây quấn.
18	Mô hình thực hành chứng minh tính thuận nghịch của máy điện.	bộ	2	Thiết bị gồm: Các thiết bị bảo vệ và thiết bị đo tốc độ động cơ; động cơ máy phát một chiều kích từ độc lập; máy biến áp hệ thống; phần mềm kết nối với máy tính để giám sát các tham số của động cơ trong quá trình làm việc bao gồm: dòng, áp, tốc độ, mô men.
19	Mô hình mô phỏng sự cố trên máy điện xoay chiều.	bộ	2	Mô hình được thiết kế đánh lỗi hỏng hóc bằng các công tắc và được đấu kín trong hộp
20	Mô hình mô phỏng sự cố trong máy điện một chiều.	bộ	2	Mô hình được thiết kế đánh lỗi hỏng hóc bằng các công tắc và được đấu kín trong hộp
21	Mô hình thực hành về hệ thống cung cấp điện.	bộ	1	Mô hình bao gồm: Máy biến áp hạ áp; Máy biến áp tăng áp; Tủ nhận điện đầu vào; Tủ máy cắt cao thế cấp cho máy biến áp; Tủ phân phối sau; máy biến áp; Tủ tụ bù hạ áp; Bộ tải công suất lớn dùng cho mô phỏng tải nhà máy.

22	Mô hình dàn trải thực hành khí cụ điện (hoạt động được)	bộ	6	Mô hình được dàn trải trên một mặt phẳng, hệ thống nguồn để kiểm tra, chạy thử các khí cụ có bộ nguồn chuẩn bảo vệ ngắn mạch, quá tải, 02 ổ cắm 1 pha 3 cực 16 A, 01 nút dừng khẩn cấp, 01 đèn báo pha. Khí cụ đóng cắt bằng tay gồm: 01 công tắc 2 cực; 01 công tắc ba cực; 01 công tắc 4 cực; 01 công tắc xoay; 01 công tắc sáu cực; 01 cầu dao hai cực; 01 Cầu dao 1 pha 2 ngã; 01 Cầu dao 3 pha; 01 cầu dao ba pha 2 ngã; 01 nút nhấn; 01 khoá điện; 01 nút cắt khẩn cấp. Khí cụ điều khiển và bảo vệ gồm: 01 constactor; 01 Role điện áp; 01 Role dòng; 01 Role trung gian (8 chân, 12 chân, 14 chân); 01 Role số; 01 Role thời gian (03 loại); 01 Aptomat 1cực, đến 3 cực; 01 Aptomat chống dò 1 pha, 3 pha; 01 bộ bảo vệ kẹt roto động cơ; 01 bộ bảo vệ mất pha, lệch pha, đảo pha nguồn cung cấp.
23	Mô hình đào tạo về bảo vệ role	bộ	2	Mô hình các loại rơ le bảo vệ trong ngành điện công nghiệp.
24	Mô hình mạch điện chiếu sáng	bộ	2	Mô hình mạch điện chiếu sáng của tòa nhà 3 tầng.
25	Mô hình dàn trải máy điều hòa (hoạt động được)	bộ	2	Được dàn trải các bộ phận: Dàn lạnh, dàn nóng, các khối đo lường, điều khiển; công suất 9000 - 12000BTU
26	Mô hình dàn trải máy bơm nước (hoạt động được)	bộ	2	Thể hiện được nguyên lý hoạt động của máy bơm nước; công suất 500-1000W.
27	Mô hình dàn trải nồi cơm điện (hoạt động được)	bộ	2	Thể hiện được nguyên lý hoạt động của nồi cơm điện với đầy đủ các thiết bị hiển thị và điều khiển đóng ngắt role
28	Mô hình dàn trải tủ lạnh (hoạt động được)	bộ	2	Loại tủ 120L - 180L phá tuyết bằng quạt gió. Được dàn trải các bộ phận: Dàn lạnh, dàn nóng, các khối đo lường, điều khiển; phần điện của tủ được dàn trải trên cùng một bảng có các ổ, giắc cắm.
29	Mô hình dàn trải bình nước nóng chạy điện	bộ	2	Mô hình gồm: Bình nước nóng dung tích 15L - 30L, được tách các bộ phận riêng rẽ theo từng khối và gắn trên một mặt phẳng. Các điểm nối thử mạch dùng giắc cắm an toàn 4mm.

30	Mô hình bình trộn.	bộ	1	Hệ thống hai bồn chứa nguyên liệu thành phần và bồn trộn trong cò máy khuấy; Hệ thống cảm biến trọng lượng, cảm biến mức, cảm biến quang đếm...; quá trình trộn được điều khiển bởi PLC.
31	Mô hình mạch máy sản xuất	bộ	1	Mô hình được trình bày trên một mặt phẳng thể hiện nguyên lý, cấu tạo của mạch máy (máy công cụ điển hình phục vụ trong sản xuất)
32	Mô hình dàn trải hệ thống lọc bụi công nghiệp.	bộ	1	Dàn trải hệ thống xử lý lọc bụi công nghiệp; Sơ đồ hệ thống ống hút bụi, sơ đồ công nghệ hệ thống lọc bụi công nghiệp
33	Mô hình dàn trải hệ thống thông gió công nghiệp.	bộ	1	Thể hiện được hệ thống thông gió tự nhiên và hệ thống thông gió cưỡng bức.
34	Mô hình điều khiển băng tải	bộ	1	Mô hình điều khiển hệ thống băng tải vận chuyển nguyên liệu gồm 3 băng tải điều khiển bằng Vi xử lý
35	Mô hình điều khiển thang máy.	bộ	1	Mô hình thang máy 04 tầng và các thiết bị kèm theo gồm: Động cơ kéo bu lông thang; biến tần điều khiển tốc độ thang; cảm biến vị trí tầng : Cảm biến tiệm cận PNP 24V; khóa hạn vị hành trình : Có 2 hạn vị trên và dưới; đèn hiển thị vị trí của thang : Led 7 Thanh; đèn hiển thị chiều di chuyển thang : Led hình mũi tên; cửa thang máy : Gồm 02 cánh đóng mở nhịp nhàng đồng ra 2 phía thời khi thang tới vị trí tầng, điều chỉnh được vận tốc đóng mở cửa thang.
36	Mô hình lắp đặt hệ thống an toàn điện.	bộ	2	Hệ thống được lắp đặt trên một mặt phẳng bao gồm: Hệ thống bảo vệ điện áp, hệ thống bảo vệ dòng điện, hệ thống bảo vệ lệch pha.
37	Mô hình lò nhiệt.	bộ	1	Bao gồm mô hình lò nhiệt và hệ thống hiển thị.
38	Mô hình mạch điện khống chế các máy công nghiệp.	bộ	2	Được thể hiện trên một mặt phẳng bao gồm: Mô-đun điều khiển máy tiện; Mô-đun điều khiển máy phay; Mô-đun điều khiển máy khoan; Mô-đun điều khiển máy doa; Mô-đun điều khiển cầu trục.

39	Mô hình mô phỏng ứng dụng cảm biến đo lưu lượng.	bộ	2	Mô hình bao gồm: Cảm biến lưu lượng, cảm biến siêu âm đo mức, cảm biến điện dung đo mức, cảm biến áp suất và hệ thống chứa và luân chuyển chất lỏng phục vụ cho việc thực hành cảm biến.
40	Mô hình mô phỏng ứng dụng cảm biến đo vận tốc vòng quay và góc quay.	bộ	2	Bao gồm: Động cơ: các loại cảm biến tốc độ; Đèn báo trạng thái quay thuận, quay nghịch; các đầu ra: Đầu ra xung tốc độ, xung chiều quay, xung vị trí.
41	Mô hình mô phỏng ứng dụng cảm biến nhiệt độ.	bộ	2	Mô hình bao gồm: Bình chứa; bộ cảm biến nhiệt độ; hệ thống cho phép điều chỉnh nhiệt độ.
42	Mô hình mô phỏng ứng dụng cảm biến tiệm cận và các loại cảm biến xác định vị trí, khoảng cách.	bộ	2	Mô hình mô phỏng hệ thống đóng, mở cửa tự động bằng cảm biến, ứng dụng cho cửa ra vào nhà.
43	Mô hình thực hành lắp ráp mạch: các loại role, CB, cầu dao, cầu chì nút nhấn các loại, thiết bị tín hiệu...	bộ	2	Bao gồm: Các bo mạch có các chân cảm thể hiện được nguyên lý mạch bảo vệ, điều khiển thiết bị tín hiệu.
44	Mô hình cắt bỏ máy phát điện một chiều.	bộ	2	$P = 1 - 2.2KW$, cắt 1/4 stato Máy phát
THIẾT BỊ CƠ BẢN VÀ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO				
45	Bàn, ghế và dụng cụ vẽ kỹ thuật.	bộ	18	Bàn vẽ kỹ thuật khổ A0 kèm theo ghế. Mặt bàn có thể điều chỉnh được độ nghiêng từ 0 ~ 45 độ. Có tích hợp sẵn hệ thống đèn chiếu sáng, thanh đỡ dụng cụ vẽ. Thước, compa, bút, dưỡng... các loại.

46	Bàn thí nghiệm đa năng	bộ	18	Bàn được làm từ vật liệu phổ thông trên thị trường kích thước khoảng 1500x900x750mm (dài x rộng x cao) có gắn: Hộp nguồn; Khung gá 2 tầng với chiều cao khoảng 300mm, có thể điều chỉnh được độ cao của các tầng; Trên bàn tích hợp tối thiểu các thành phần sau : 01 Khóa nguồn, 01 Atomat cấp nguồn 3 pha, 01 Atomat chống giật, 03 đèn báo nguồn 3 pha, 01 ổ cắm cấp nguồn 3 pha dạng 4 cực, 01 ổ cắm cấp nguồn ba pha dạng jack cắm 4mm, 04 ổ cắm cấp nguồn 1 pha kiểu SODOKU có nắp đậy, 01 Nguồn AC điều chỉnh 0 ~ 220V, 500VA, 01 Điện áp đầu ra AC : 12V, 6V, đầu ra DC : $\pm 5V$, $\pm 9V$, ± 12 , $\pm 15V$, $\pm 30V$ 1A, đầu ra DC điều chỉnh : 0 đến $\pm 15V$, 500mA, 01 bộ tín hiệu : Sin, răng cưa, vuông. Dải tần số 1 Hz ~ 100 KHz
47	Máy chiếu vật thể (overhead)	bộ	1	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumment
48	Máy chiếu projector	bộ	1	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumment
49	Máy vi tính	bộ	19	Loại pentium có các thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm..
50	Bàn nguội	bộ	6	Bàn nguội loại thông dụng cho nghề điện có kèm Êto song hành 225mm.
51	Khối D, khối V, bàn mấp, đe, lò rèn.	bộ	1	Loại thông dụng có sẵn trên thị trường.
52	Máy khoan bàn	chiếc	3	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường có công suất khoảng 1-3 kw. Số cấp độ trục chính nhiều cấp.
53	Máy mài hai đá	chiếc	3	Đường kính đá khoảng 100-200mm.
54	Máy quấn dây	chiếc	9	Loại quay tay, tỉ số vòng quay 1/4, có bộ đếm 4 hàng số.
55	Bộ mẫu vật liệu	bộ	1	Bao gồm: các vật liệu dẫn điện và cách điện
56	Một số chi tiết cơ khí	bộ	18	Các chi tiết cơ khí đơn giản
57	một số mối ghép cơ khí	bộ	18	Các chi tiết mối ghép đơn giản: Ghép ren, ghép then, then hoa, chốt, đinh tán.
58	Thiết bị uốn cong.	chiếc	3	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm. $U_v = 220$; $P = 0,5$ đến 1,5KW
59	Bộ gia công ống nhựa	bộ	6	Bao gồm: Máy sấy, dao cắt ống, lõi cốt thép đường kính 16mm, 20mm...

THIẾT BỊ CHUYÊN NGÀNH				
60	Bộ thí nghiệm và thực hành Máy phát điện xoay chiều một pha, ba pha	bộ	3	Bao gồm các thiết bị: Tải điện trở; Tải điện dung; Tải điện cảm; Máy phát 1 pha nguồn kích từ độc lập $P = 0.3 - 1KW$; Máy phát 3 pha nguồn kích từ độc lập $P = 0.5 - 1.5KW$.
61	Bộ thực hành máy phát điện 1 chiều.	bộ	3	Công suất khoảng 370W $U = 220V$ DC
62	Máy phát điện xoay chiều 1 pha.	chiếc	1	$P = 1KW$ $U = 220V$ AC
63	Máy phát điện xoay chiều 3 pha.	chiếc	1	$P = 3-4.5KW$; $U = 380/220V$ AC
64	Hệ thống truyền động máy phát động cơ	bộ	3	Mỗi bộ gồm: 01 Hệ thống truyền động máy phát điện 1 chiều 370W/220V, kích từ độc lập; 01 Hệ thống truyền động động cơ điện 1 chiều 370W/220V, kích từ độc lập; 01 bộ điều khiển - Thiết bị đặt trên giá đỡ.
65	Động cơ điện 1 pha.	chiếc	6	Có công suất khoảng 0.37 KW, $U = 220V$
66	Động cơ đồng bộ 3 pha	chiếc	6	Có công suất khoảng $1 - 4.5KW$; $U = 380V/220V$
67	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto dây quấn	chiếc	6	Có công suất khoảng $1 - 4.5KW$; $U = 380V/220V$
68	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc	chiếc	9	Có công suất khoảng 0.55KW, $U = 380/220V$ -Y/D
69	Bộ điều khiển động cơ	bộ	3	Panel thực tập: Giắc cắm nối mạch an toàn loại 4mm; Thiết bị được bảo vệ ngắn mạch, quá tải. Thiết bị gồm: 01 Bộ điều khiển mở máy động cơ không đồng bộ ba pha (Y/ Δ , qua điện trở phụ, qua cuộn cảm); 01 Bộ điều khiển mở máy động cơ một chiều qua 3 cặp điện trở phụ; 01 Bộ điều khiển động cơ một chiều dùng mạch F - Đ; 01 Bộ điều khiển động cơ ba pha dùng biến tần; Các bộ hãm: tái sinh, động năng và hãm ngược.

70	Bộ khởi động mềm động cơ 3 pha.	bộ	3	Bao gồm: Nguồn điện áp điều khiển: 24VAC/DC; 110-230VAC/DC; Khởi động và dừng êm; Khởi động qua từng bước; Bảo vệ quá tải tích hợp sẵn bên trong. Có thể hiệu chỉnh: Điện áp khởi động; Thời gian khởi động; Thời gian dừng.
71	Quạt điện, mô tơ điện các loại	bộ	3	Mỗi bộ gồm: 01 quạt bàn khoảng 35 - 40W, U = 220V; 01 động cơ điện một pha chạy tự công suất khoảng 370W, U = 220V; 01 động cơ điện ba pha khoảng 0.55KW, U = 380/220V-Y/D.
72	Khởi động từ 1 pha	bộ	9	Mỗi bộ gồm: 01 Contactor 22A/220VAC, 2NO+2NC; 01 Role nhiệt 22A.
73	Khởi động từ 3 pha	bộ	9	Mỗi bộ gồm: 01 Khởi động từ kép (02 Contactor 32A/220VAC, 1NO+1NC; 01 Role nhiệt 32A; 01 Liên động cơ khí 32A); 01 Khởi động từ đơn (02 Contactor 32A/220VAC; 2NO+2NC; 01 Role nhiệt 32A).
74	Bộ lõi sắt quấn máy biến áp 1 pha, 3 pha.	bộ	9	Mỗi bộ gồm các loại lõi thép máy biến áp 1 pha, 3 pha công suất nhỏ ($50 < S < 300VA$) - (Bao gồm các loại lõi Xuyên, U, E, E-I, I-I kèm theo gông kẹp).
75	Máy biến áp 3 pha	chiếc	3	$S = 250VA$; $U_1 = 380V-Y$; $U_2 = 40V-Y$
76	Máy biến áp tự ngẫu	chiếc	3	$S = 350VA$; $U_1 = 220V$; $U_2 = 0, \dots, 100V$
77	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều (DC)	bộ	6	Bao gồm các mạch: Mạch cảm kháng; mạch dung kháng, mạch R.L.C; mạch RC, RL...
78	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều 1 pha, 3 pha.	bộ	6	Các thiết bị gồm: Mạch góc pha; cấu trúc mạng 3 pha; mạch tải đấu sao tam giác; Bộ nguồn xoay chiều 1 pha, ba pha cách ly.
79	Tủ điện phân phối 1 pha	bộ	3	Vỏ tủ kèm Panel; kích thước khoảng $C800 \times R6000 \times S350mm$; Vật liệu bằng tôn 1mm, sơn tĩnh điện; đồng hồ đo, Aptomat.

80	Tủ điện phân phối 3 pha	bộ	3	Vỏ tủ kèm Panel; kích thước C1500*R8000*S500mm; Vật liệu bằng tôn 1mm, sơn tĩnh điện; đồng hồ đo, Aptomat.
81	Tủ sấy điều khiển được nhiệt độ	chiếc	2	Tủ sấy máy điện công suất 3kW, điện áp 220VAC, có điều chỉnh khống chế nhiệt độ, tốc độ sấy; nhiệt độ sấy tối đa 150 độ C; Vỏ tủ kích thước: C 1000* D 1200 * S 600mm làm bằng Inoc, có vách cách nhiệt; 01 bộ điều khiển và hiển thị nhiệt độ sấy.
82	Bộ thực hành điện tử cơ bản.	bộ	6	Mỗi bộ gồm: 03 Bo cắm thí nghiệm 6*20mm; 01 Khay đựng linh kiện 6 đến 8 ngăn; Mỗi bộ linh kiện cơ bản gồm : tụ điện các loại, điện trở các loại, tranzitor các loại, thyristor các loại.
83	Bộ linh kiện thực hành điện tử công suất	bộ	6	Mỗi bộ gồm: 03 Bo cắm thí nghiệm 6*20mm; 01 Khay đựng linh kiện 6 đến 8 ngăn; Mỗi bộ linh kiện công suất gồm: triac các loại, BJT, SCR, Diac, IGBT, UJT các loại, Mosfet các loại, Diode các loại, IC ổn áp các loại, các loại role điện tử.,.
84	Bộ thực tập về điện tử công suất	bộ	6	Được chế tạo dưới dạng Modul: Các thiết bị được gắn trong Modul, các đầu vào ra, nguồn được gắn lên mặt Modul, được kết nối ra ngoài qua giắc nối an toàn.
85	Các bộ khuếch đại công suất	bộ	6	Mỗi bộ gồm: Mạch khuếch đại sử dụng khuếch đại thuật toán; Mạch khuếch đại dùng biến áp; Mạch khuếch đại dòng điện dùng Tranzistor; Các bộ khuếch đại được chế tạo thành các board mạch được gắn trên bảng gỗ phíp.
86	Bộ thực hành cảm biến	bộ	2	Mỗi bộ gồm: 01 Module cảm biến nhiệt; 01 Module cặp nhiệt; 01 Module cảm biến thu phát quang; 01 Module cảm biến quang trở; 01 Module cảm biến từ; 01 Module cảm biến điện dung; 01 Module cảm biến khối; 01 Module cảm biến áp suất; 01 Module cảm biến hồng ngoại; 01 Module cảm biến độ ẩm; 01 khung gá tiêu chuẩn; Các cảm biến được chế tạo dạng module có thể gá lắp trên các khung gá tiêu chuẩn.

87	Thiết bị cảm biến (hoạt động được)	bộ	2	Mỗi bộ gồm: 01 Cảm biến nhiệt trở; 01 cặp nhiệt; 01 Cảm biến thu phát quang; 01 Cảm biến quang trở; 01 Cảm biến từ; 01 Cảm biến điện dung; 01 Cảm biến khối; 01 Cảm biến áp suất; 01 Cảm biến hồng ngoại; 01 Cảm biến độ ẩm; 01 bộ nguồn thí nghiệm.
88	Bộ khí cụ điện thực hành		9	Cầu chì các loại; Cầu dao các loại; Công tắc 2 cực, 3 cực, 4 cực, nút nhấn; Công tắc hành trình; công tơ điện 1 pha, 3 pha; chiết áp.
89	Thiết bị lập trình PLC	bộ	6	Thiết bị tương đương với PLC của hãng Siemens họ PLC S7-200 CPU224; Loại thông dụng của các hãng bao gồm: Mô đun mở rộng, Cấp lập trình PPI.
90	Bộ điều khiển PLC cỡ nhỏ Logo – Zen- EAZY	bộ	6	Loại thông dụng của các hãng bao gồm: Mô đun mở rộng; Cấp lập trình PPI.
91	Bộ đèn các loại	bộ	2	Mỗi bộ gồm: 01 đèn sợi đốt 220V-60W+ đui; 01 Đèn Compact 220V-18W+ đui; 01 Đèn cao áp tự chấn lưu 220V-80W+ đui; 01 Đèn cao áp chấn lưu ngoài 220V-160W+ đui; 01 Bộ đèn huỳnh quang 220V-20W; 01 Bộ đèn halogen 220V-180W
92	Tai nghe gọi cửa	chiếc	3	Loại thông dụng có sẵn trên thị trường, kèm theo nút nhấn, màn hình, camere.
93	Màn hình cảm biến (VT-10T).	bộ	1	Loại thông dụng có sẵn trên thị trường.

Bảng 23: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ĐIỆN

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

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MD 29

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	Yêu cầu sử dụng
1	Bộ dụng cụ dùng cho lắp đặt đường dây, cáp.	bộ	2	Bao gồm: 01 tời kéo dây, dụng cụ cột, 01 Thang nhôm; 01 Khoan sắt + bê tông chuyên dụng; 01 Máy bắt vít; 01 Kéo cắt ống nhựa...	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt đường dây.
2	Các mô hình, bảng điện cho thực tập điện chiếu sáng.	bộ	6	Bao gồm: Thực tập nối dây dẫn điện, thực tập lắp các bảng điện, thực tập lắp đặt bóng đèn.	Nắm được kỹ năng cơ bản về lắp đặt điện chiếu sáng.

Bảng 24: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO CHUYÊN ĐỀ LẬP TRÌNH CỖ NHỎ

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

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MD 30

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	Yêu cầu sư phạm
1	Máy vi tính	bộ	19	Loại pentium có các thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm..	Sử dụng trong quá trình thực hành lập trình PLC.
2	Bộ lập trình logo	bộ	6	Loại thông dụng của các hãng bao gồm cả mô đun mở rộng.	Giới thiệu các chức năng cơ bản và đặc biệt của LOGO; Lập trình trực tiếp trên LOGO, phân biệt giữa các bộ lập trình.
3	Bộ lập trình EASY	bộ	6	Loại thông dụng của các hãng bao gồm cả mô đun mở rộng.	Giới thiệu chung về bộ điều khiển lập trình EASY cỡ nhỏ; Phân biệt giữa các bộ lập trình.
4	Bộ lập trình ZEN	bộ	6	Loại thông dụng của các hãng bao gồm cả mô đun mở rộng.	Giới thiệu chung về bộ điều khiển lập trình ZEN cỡ nhỏ; Phân biệt giữa các bộ lập trình.

Bảng 25: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO ĐIỆN TỬ ỨNG DỤNG

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

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 31

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	Yêu cầu sử dụng
1	Mạch in	bộ	9	Các mạch in được ứng dụng trong thực tế: Chinh lưu, nghịch lưu, biến tần, điều rộng xung...	Kỹ năng lắp ráp, phân tích mạch, xử lý sự cố hỏng hóc
2	Projectboard.	chiếc	1	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Giới thiệu ứng dụng điện tử, sử dụng trong quá trình thực hành, giảng dạy.
3	Máy hiện sóng 2 tia, 60MHz.	chiếc	3	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành đo kiểm tra các mạch điện.

Bảng 26: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO KỸ THUẬT SỐ

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

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 32

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	Yêu cầu sử dụng
1	Máy hiện sóng 2 tia, 60MHz.	chiếc	3	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành đo kiểm tra các mạch điện.
2	Dụng cụ tháo, ráp vi mạch.	bộ	6	Các loại dụng cụ chuyên dùng tháo, lắp các thiết bị điện tử	Sử dụng trong quá trình thực hành tháo, ráp vi mạch.
3	Kít thực tập	bộ	3	Các họ vi mạch thông dụng được ứng dụng trong thực tế. Kèm theo sơ đồ.	Nắm được quan hệ Logic cơ bản; Các họ vi mạch số thông dụng; bộ dồn kênh, phân kênh; các loại Flip-Flop cơ bản; Mạch ghi dịch; mạch đếm; Mạch mã hóa và giải mã; các bộ nhớ bán dẫn; biến đổi A/D - D/A.
4	Đầu dò logic.	chiếc	6	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành đo kiểm tra các mạch LOGIC.
5	Dụng cụ đo xác định chất lượng và loại IC số TTL và CMOS.	chiếc	6	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành đo kiểm tra chất lượng các mạch IC.
6	Panel chân cắm.	chiếc	6	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành.

Bảng 27: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO KỸ THUẬT LẠNH

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

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MD 33

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	Yêu cầu sư phạm
1	Mô hình điều hoà trung tâm làm lạnh nước.	bộ	1	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy học. Đây đủ quy trình làm lạnh bằng nước, hệ thống điều khiển, thiết bị cảm biến nhiệt, thiết bị làm lạnh.	Giới thiệu kiến thức cơ bản về kỹ thuật điều hoà không khí, nắm được các quá trình nguyên lý hoạt động của hệ thống làm lạnh bằng nước của điều hoà trung tâm.
2	Mô hình điều hoà trung tâm có hệ thống dẫn gió lạnh.	bộ	1	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy học bao gồm: Hệ thống dẫn khí theo 2 chiều (ra, vào); máy làm lạnh không khí; bộ điều khiển nhiệt độ; Thiết bị cảm biến nhiệt.	Giới thiệu kiến thức cơ bản về kỹ thuật điều hoà không khí, nắm được các quá trình nguyên lý hoạt động của hệ thống dẫn gió lạnh của điều hoà trung tâm.
3	Mô hình máy nén lạnh.	bộ	1	Mô hình có kích thước phù hợp với dạy học.	Trang bị cho học viên kiến thức cơ bản về máy nén lạnh bằng pittông và giới thiệu một số chủng loại máy nén lạnh khác.
4	Máy nén lạnh.	chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Công suất phù hợp với dạy học.	Nắm được các quá trình nguyên lý hoạt động của máy nén lạnh.
5	Tủ lạnh	chiếc	3	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Dung tích 180-500 lít	Trang bị cho học viên nắm được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các loại tủ lạnh và quy luật truyền nhiệt nói chung.

6	Máy điều hoà cửa sổ.	chiếc	1	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Trang bị cho học viên kiến thức cơ bản về điều hòa không khí, nắm được các quá trình nguyên lý hoạt động của máy điều hòa cửa sổ và quy luật truyền nhiệt, có phương án sửa chữa khi hỏng hóc.
7	Máy điều hoà nhiệt độ 2 phần tử.	chiếc	1	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Trang bị cho học viên kiến thức cơ bản về kỹ thuật nhiệt lạnh và điều hòa nhiệt độ 2 phần tử, có kỹ năng tra bảng các thông số, trạng thái của môi chất; nắm được các quá trình nguyên lý hoạt động của máy lạnh và quy luật truyền nhiệt nói chung, có phương án sửa chữa khi hỏng hóc.
8	Bơm nhiệt các loại.	chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Công suất phù hợp với dạy học.	Nắm được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các loại bơm nhiệt.
9	Máy điều hoà không khí kiểu tủ.	chiếc	1	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Công suất 24.000 BTU	Trang bị cho học viên kiến thức cơ bản về kỹ thuật nhiệt lạnh và điều hòa không khí kiểu tủ, nắm được các quá trình nguyên lý hoạt động và quy luật truyền nhiệt nói chung, có phương án sửa chữa khi hỏng hóc.

10	Máy điều hoà không khí trung tâm.	chiếc	1	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Công suất khoảng 50.000 BTU	Trang bị cho học viên kiến thức cơ bản về kỹ thuật nhiệt lạnh và điều hòa không khí, có kỹ năng tra bảng các thông số, trạng thái của môi chất; nắm được các quá trình nguyên lý hoạt động của máy lạnh và quy luật truyền nhiệt, có phương án sửa chữa khi hỏng hóc.
11	Bộ hàn hơi O ₂ - C ₂ H ₂	bộ	3	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt, sửa chữa máy lạnh, điều hòa không khí..
12	Các dàn trao đổi nhiệt ống - quạt.	bộ	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Nắm được các quá trình nguyên lý hoạt động của các dàn trao đổi nhiệt ống - quạt
13	Máy nén khí có bình chứa.	bộ	1	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Công suất 3HP.	Sử dụng trong quá trình thực hành.
14	Chai nitơ cao áp.	chai	3	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành.
15	Máy hút chân không.	chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành.
16	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng.	bộ	6	cả ampe kìm, nhiệt kế, mỏ lết các loại, đồng hồ đo áp suất khí ga...	Sử dụng trong quá trình thực hành.
17	Bộ nong loe các loại.	bộ	3	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt máy điều hòa không khí.
18	Xi lanh nạp ga.	chiếc	3	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành nạp ga cho máy lạnh và điều hòa không khí.
19	Máy thu hồi ga	chiếc	3	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt, sửa chữa máy lạnh, điều hòa không khí..

20	Đèn hàn ga	chiếc	6	Loại sử dụng bình ga xách tay	Sử dụng trong quá trình thực hành sửa chữa máy lạnh, điều hòa không khí..
21	Role nhiệt độ	bộ	3	Một số loại thông dụng dùng trong điện lạnh	Nhận biết được các loại role dùng trong máy lạnh và điều hòa không khí.
22	Cả bin thực tập lắp đặt máy lạnh và điều hoà không khí.	bộ	3	Có bộ nguồn điện cung cấp trong quá trình lắp đặt; diện tích đủ để tháo, lắp các loại điều hòa, máy lạnh khác nhau.	Sử dụng cho tất cả các bài trong quá trình thực hành lắp đặt mô hình máy lạnh và điều hòa không khí.

Bảng 28: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN KHÍ NÉN

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

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 34

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	Yêu cầu sư phạm
1	Mô hình thực hành về điện khí nén.	bộ	3	Mô hình điều khiển điện-khí nén dùng để điều khiển đóng mở cửa xe Bus	Nắm được nguyên lý hoạt động của thiết bị phân phối và cơ cấu chấp hành; các phần tử trong hệ thống điều khiển; thiết kế mạch điều khiển điện khí nén; vận hành và lắp đặt mạch điều khiển điện khí nén.

Bảng 29: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO KỸ THUẬT QUẢN DÂY

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

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 35

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	Yêu cầu sử dụng
1	Động cơ điện 1 pha.	chiếc	2	$P = 0,37 \text{ KW}$, $2p = 4$, $U = 220\text{V}$	Biết cách tính toán dây quấn động cơ 1 pha dựa trên lõi thép có sẵn.
2	Động cơ đồng bộ 3 pha	chiếc	2	$P = 1 \div 4,5 \text{ KW}$; $U = 380\text{V}/220\text{V}$	Biết cách tính toán dây quấn động cơ 1 pha dựa trên lõi thép có sẵn.
3	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto dây quấn	chiếc	2	$P = 1 \div 4,5 \text{ KW}$; $U = 380\text{V}/220\text{V}$	Biết cách tính toán dây quấn động cơ 1 pha dựa trên lõi thép có sẵn.
4	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc	chiếc	2	$P = 0,55 \text{ KW}$, $2p = 4$, $U = 380/220\text{V} - Y/D$	Biết cách tính toán dây quấn động cơ 1 pha dựa trên lõi thép có sẵn.

Bảng 30: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO QUẢN DÂY MÁY ĐIỆN NÂNG CAO

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

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MD 36

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	Yêu cầu sư phạm
1	Máy quấn dây	chiếc	9	Loại quay tay, tỉ số vòng quay 1/4, có bộ đếm 4 hàng số.	Biết cách sử dụng và thực hành quấn dây máy điện thành thạo.
2	Khoan điện.	chiếc	3	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường có công suất khoảng 0.5 - 1 kw.	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành
3	Búa cao su các loại	chiếc	6	Loại 0,3 Kg và 0,4 Kg; Cán gỗ 200 đến 300mm	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành
4	Động cơ vạn năng	chiếc	3	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường có công suất khoảng 0.5 - 1 kw.	Biết cách tính toán dây quấn động cơ dựa trên lõi thép có sẵn.
5	Máy phát điện xoay chiều và 1 chiều.	chiếc	1	Công suất khoảng 0.37 đến 1KW; $U_v = 220v$	Biết cách tính toán dây quấn động cơ dựa trên lõi thép có sẵn.

**Bảng 31: BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN ĐÀO TẠO BẢO VỆ RƠ LE**

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

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã số mô-đun: MĐ 37

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	Yêu cầu sư phạm
1	Mô hình thực hành role	bộ	2	Được dán trải trên một mặt phẳng các loại rơ le bảo vệ trong ngành điện công nghiệp.	Hiểu nguyên lý cấu tạo, nguyên lý làm việc và cách đo kiểm tra các loại role.
2	Bộ thí nghiệm thực hành role công nghiệp	bộ	6	Bao gồm: các mạch bảo vệ rơ le sử dụng trong công nghiệp	Phân tích nguyên lý hoạt động của sơ đồ mạch bảo vệ rơ le; lắp ráp vận hành hệ thống tự động bảo vệ rơ le trong hệ thống điện; kiểm tra xác định hư hỏng của các linh kiện mạch điện bảo vệ, có phương án thay thế.