

**Phụ lục 10b**

**DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU  
NGHỀ: ĐIỆN DÂN DỤNG**

*(Ban hành kèm theo Thông tư số 26/2019/TT- BLĐTBXH ngày 25/12/2019  
của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*

**Tên nghề: Điện dân dụng**

**Mã nghề: 6520226**

**Trình độ đào tạo: Cao đẳng**

**MỤC LỤC**

|   | <b>Trang</b> |
|---|--------------|
| <b>A. Phần thuyết minh</b>  | 3            |
| <b>B. Nội dung của danh mục</b>                                   | 4            |
| <b>1. Danh sách các phòng chức năng</b>                           | 4            |
| <b>2. Mô tả các phòng chức năng</b>                               | 4            |
| <b>3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng</b> | 7            |
| 3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở   | 7            |
| 3.2. Phòng thực hành máy vi tính                                  | 13           |
| 3.3. Phòng ngoại ngữ  | 14           |
| 3.4. Phòng Máy điện   | 15           |
| 3.5. Phòng Lắp đặt và sửa chữa thiết bị điện gia dụng             | 22           |
| 3.6. Phòng Lắp đặt và sửa chữa các mạch điện điều khiển dân dụng  | 27           |
| 3.7. Phòng Lắp đặt và sửa chữa hệ thống điện dân dụng             | 36           |
| 3.8. Phòng Kỹ thuật cơ khí  | 43           |

## A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu nghề Điện dân dụng trình độ cao đẳng là danh mục các loại thiết bị đào tạo tối thiểu (thiết bị, mô hình, dụng cụ, học liệu) và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị đào tạo mà cơ sở giáo dục nghề nghiệp phải trang bị để tổ chức đào tạo nghề Điện dân dụng trình độ cao đẳng.

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của nghề Điện dân dụng trình độ cao đẳng.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Điện dân dụng trình độ cao đẳng bao gồm:

- a) Danh sách các phòng chức năng;
- b) Mô tả các phòng chức năng;
- c) Danh mục thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, gồm các nội dung thông tin sau:
  - Tên, chủng loại thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện hoạt động đào tạo.
  - Số lượng tối thiểu, cần thiết của từng loại thiết bị để thực hiện hoạt động đào tạo.
  - Yêu cầu sơ phạm của thiết bị: mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.
  - Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị: mô tả các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

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

3. Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp căn cứ vào danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu này, các quy định của pháp luật có liên quan và điều kiện thực tế để lập kế hoạch đầu tư, mua sắm thiết bị; bố trí thiết bị và phòng chức năng phục vụ hoạt động dạy và học nghề Điện dân dụng trình độ cao đẳng, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

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

## **B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC**

### **1. Danh sách các phòng chức năng**

Các thiết bị đào tạo nghề Điện dân dụng trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

- (1) Phòng kỹ thuật cơ sở
- (2) Phòng thực hành máy vi tính
- (3) Phòng ngoại ngữ
- (4) Phòng Máy điện
- (5) Phòng Lắp đặt và sửa chữa thiết bị điện gia dụng
- (6) Phòng Lắp đặt và sửa chữa các mạch điện điều khiển dân dụng
- (7) Phòng Lắp đặt và sửa chữa hệ thống điện dân dụng
- (8) Phòng Kỹ thuật cơ khí

### **2. Mô tả các phòng chức năng**

#### **(1) Phòng Kỹ thuật cơ sở**

Phòng Kỹ thuật cơ sở được trang bị các trang thiết bị, dụng cụ, học liệu dùng để dạy và học các môn học: Mạch điện, đo lường điện, Vẽ kỹ thuật, Vẽ điện, Cơ kỹ thuật, Vật liệu, Kỹ năng giao tiếp, an toàn lao động, tổ chức sản xuất...

Phòng học này được dùng chung để đào tạo các môn học, mô đun kỹ thuật cơ sở cho các nghề.

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 sinh viên.

#### **(2) Phòng thực hành máy vi tính**

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

#### **(3) Phòng ngoại ngữ**

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

#### **(4) Phòng Máy điện**

Phòng Máy điện được trang bị các thiết bị, dụng cụ, học liệu sử dụng để dạy và học: Lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa máy phát điện xoay chiều một pha; Kiểm

tra, quấn lại cuộn dây stato của động cơ điện 1 pha, 3 pha, cuộn dây phần ứng của động cơ vạn năng, cuộn dây máy biến áp 1 pha và cuộn dây máy ổn áp; Sửa chữa mạch tự động ổn áp của máy ổn áp; Bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống chổi than, vành trượt, cổ góp và các bộ phận khác của các thiết bị điện dân dụng; Xác định phân loại cuộn dây và cực tính của cuộn dây máy điện quay; Đấu dây đảo chiều quay động cơ 1 pha, động cơ điện vạn năng và đấu dây động cơ 3 pha sửa dụng ở lưới điện 1 pha.

Phòng học này được dùng chung để đào tạo các môn học, mô đun có liên quan của các nghề khác.

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên/học sinh.

#### (5) Phòng Lắp đặt và sửa chữa thiết bị điện gia dụng

Phòng Lắp đặt và sửa chữa thiết bị điện gia dụng được trang bị các thiết bị, dụng cụ, học liệu sử dụng để dạy và học: Lắp đặt, bảo dưỡng máy điều hòa không khí, tủ lạnh; Lắp đặt, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị gia nhiệt, thiết bị năng lượng mặt trời; Lắp đặt máy giặt và kiểm tra thay thế bộ cài đặt chương trình của máy giặt.

Phòng học này được dùng chung để đào tạo các môn học, mô đun có liên quan của các nghề khác.

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên

#### (6) Phòng Lắp đặt và sửa chữa các mạch điện điều khiển dân dụng

Phòng Lắp đặt và sửa chữa các mạch điện điều khiển dân dụng được trang bị các thiết bị, dụng cụ, học liệu sử dụng để dạy và học:

- Hàn thiếc; Lắp các mạch chỉnh lưu; Đấu dây điều khiển động cơ điện 3 pha, 1 pha sử dụng cầu dao, khởi động từ, bộ lập trình cỡ nhỏ, PLC, biến tần và các khí cụ điện; Lắp đặt, sửa chữa các thiết bị điều khiển và cảnh báo; Lắp đặt, cài đặt, bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống điện thông minh cho 01 căn hộ; Lắp đặt máy bơm nước dùng cho nhà cao tầng tự động khống chế mức nước; Thiết kế hệ thống điện chiếu sáng cho 1 căn hộ và thiết kế hệ thống chống sét.

- Đào tạo kiến thức, kỹ năng sử dụng, tháo lắp, sửa chữa khí cụ điện; Đào tạo kiến thức, kỹ năng lắp đặt, sửa chữa các mạch điện tử cơ bản.

Phòng học này được dùng chung để đào tạo các môn học, mô đun có liên quan của các nghề khác

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên

#### (7) Phòng Lắp đặt và sửa chữa hệ thống điện dân dụng

Phòng Lắp đặt và sửa chữa hệ thống điện dân dụng được trang bị các thiết bị, dụng cụ, học liệu sử dụng để dạy và học: Khoan, đục, cắt bê tông; Uốn ống kim loại và PVC; Kỹ năng bấm cốt nối dây điện, dây cáp điện; Lắp, sửa chữa các mạch điện đèn chiếu sáng dân dụng và đèn trang trí quảng cáo; Lắp đặt hệ thống điện điện nổi

không tiếp đất, hệ thống điện điện ngầm có tiếp đất cho căn hộ; Lắp đặt hệ thống chống sét, tiếp đất cho 01 căn hộ; Lắp đặt tủ phân phối và bảo vệ, thiết bị đo điện năng tiêu thụ; Lắp đặt, sửa chữa mạch điện cửa cuốn; Lắp đặt thiết bị tự động trong nhà vệ sinh.

Phòng học này được dùng chung để đào tạo các môn học, mô đun có liên quan của các nghề khác

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên

#### (8) Phòng Kỹ thuật cơ khí

Phòng Kỹ thuật cơ khí được trang bị các trang thiết bị, dụng cụ, học liệu dùng để dạy và học Hàn cơ bản và mô đun Nguội cơ bản.

Phòng học này còn dùng để đào tạo qua ban mô đun nguội, hàn đối với các nghề khác.

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên

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

#### 3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở

| TT | Tên thiết bị                     | Đơn vị       | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|----------------------------------|--------------|----------|---|---|
| 1  | Máy vi tính                      | Bộ           | 1        | Sử dụng để trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan. | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm   |
| 2  | Máy chiếu (Projector)            | Bộ           | 1        | Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan.            | Cường độ chiếu sáng: $\geq 2500$ ANSI lumens<br>Kích thước phong chiếu: $\geq 1800 \times 1800$ |
| 3  | Bộ thiết bị cảnh báo an toàn     | Bộ           | 1        | Sử dụng để giảng dạy và học tập về an toàn lao động         | Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động  |
| 4  | Mô hình các khối hình học cơ bản | Bộ           | 18       | Sử dụng để giảng dạy và thực hành kỹ năng vẽ kỹ thuật       | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm   |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>           |              |          |   |   |
|    | <i>Hình nón</i>                  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |
|    | <i>Hình nón cụt</i>              | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |
|    | <i>Hình chóp đa giác</i>         | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |
|    | <i>Hình cầu cắt bỏ</i>           | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |
| 5  | Mô hình các cơ cấu truyền động   | Bộ           | 1        | Sử dụng để giảng dạy và thực hành kỹ năng vẽ kỹ thuật       | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm   |
| 6  | Mô hình đi dây nổi               | Bộ           | 1        | Sử dụng để giảng dạy và thực hành kỹ năng vẽ mạch điện      | Loại thông dụng, đảm bảo tính thực tế   |
| 7  | Mô hình ghép cơ khí              | Bộ           | 18       | Sử dụng để giảng dạy và thực hành kỹ thuật                  | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm   |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>           |              |          |   |   |
|    | <i>Ghép ren</i>                  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |

|                   |                                    |              |                |  |  |
|-------------------|------------------------------------|--------------|----------------|--|--|
|                   | <i>Ghép then</i>                   | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>       | năng vẽ kỹ thuật                           |  |
|                   | <i>Ghép then hoa</i>               | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>       |  |  |
|                   | <i>Chốt</i>                        | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>       |  |  |
|                   | <i>Đinh tán</i>                    | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>       |  |  |
| 8                 | Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều | Bộ           | 9              | Sử dụng để thực hành các mạch điện cơ bản  | Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau: |
|                   | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>             |              |                |  |  |
|                   | <i>Mô đun nguồn cung cấp</i>       | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>       |  | $U_v = 220VAC$<br>$I_{đm} = 10A$<br>$U_{ra} = 90 - 220VAC$                 |
|                   | <i>Đồng hồ cosφ</i>                | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>       |  | $U \geq 220V$  |
|                   | <i>Ampemet AC</i>                  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>       |  | $I \geq 5A$  |
|                   | <i>Vonmet AC</i>                   | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>       |  | $U \geq 380 V$   |
|                   | <i>Mô đun tải</i>                  | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>       |  | $P \leq 1kW$   |
| 9                 | Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều  | Bộ           | 9              | Sử dụng để thực hành các mạch điện cơ bản  | Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:  |
|                   | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>             |              |                |  |  |
|                   | <i>Mô đun nguồn cung cấp</i>       | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>       |  | $U_v = 220VAC,$<br>$I_{đm} = 5A,$<br>$U_{ra} = 6-24VDC$                    |
|                   | <i>Thiết bị đo điện trở</i>        | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>       |  | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm                                      |
|                   | <i>Ampemet DC</i>                  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>       |  | $I \leq 1A$  |
|                   | <i>Vonmet DC</i>                   | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>       |  | $U \geq 5V$  |
|                   | <i>Vonmet AC</i>                   | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>       |  | $U \geq 250V$  |
| <i>Mô đun tải</i> | <i>Bộ</i>                          | <i>1</i>     | $P \leq 0,1kW$ |  |  |
| 10                | Bộ thiết bị đo lường điện          | Bộ           | 6              | Sử dụng để thực hành đo các đại lượng điện | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm                      |
|                   | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>             |              |                |  |  |
|                   | <i>Đồng hồ vạn năng</i>            | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>       |  | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm                                      |
|                   | <i>Vôn kế một chiều</i>            | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>       |  | <i>Thang đo: 0 V ÷ 50 V</i>  |
|                   | <i>Vôn kế xoay chiều</i>           | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>       |  | <i>Thang đo: (0 ÷ 500) V</i>   |

|                        |   |              |          |   |  |
|------------------------|---|--------------|----------|---|--|
|                        | <i>Ampe kế một chiều</i>                        | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   | <i>Thang đo: (0 ÷ 10) A</i>  |
|                        | <i>Ampe kế xoay chiều</i>                       | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   | <i>Thang đo: (0 ÷ 50) A</i>  |
|                        | <i>Máy đo tốc độ vòng quay</i>                  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   | <i>Loại thông dụng</i>   |
|                        | <i>Watt kế</i>                                  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   | <i><math>P \geq 1000 W</math></i>  |
|                        | <i>Mê gôm mét</i>                               | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   | <i>Thang đo <math>\leq 1000 M\Omega</math></i>                             |
|                        | <i>Đồng hồ đo điện trở tiếp đất (Te-rô-mét)</i> | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   | <i>Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm</i>                               |
|                        | <i>Máy đo hiện sóng (oscilloscope)</i>          | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   | <i>Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm</i>                               |
| 11                     | Động cơ điện 1 pha                              | Chiếc        | 9        | Sử dụng làm phụ tải để đo các đại lượng điện  | $P \geq 0,125 kW$  |
| 12                     | Động cơ điện không đồng bộ 3 pha rô to lồng sóc | Chiếc        | 3        | Sử dụng làm phụ tải để đo các đại lượng điện  | $P \geq 0,37 kW$   |
| 13                     | Máy phát xung chuẩn                             | Chiếc        | 9        | Sử dụng để phát xung phục vụ thực hành đo biên độ và dạng sóng của tín hiệu điện  | Dải tần $f = (0 \div 5) MHz$   |
| 14                     | Bộ khí cụ điện hạ áp                            | Bộ           | 9        | Sử dụng để giảng dạy và thực hành nhận biết cấu tạo, bảo dưỡng các khí cụ điện và lắp các mạch điện điều khiển dân dụng | Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau: |
|                        | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                          |              |          |   |  |
|                        | <i>Công tắc 2 cực</i>                           | <i>Chiếc</i> | <i>3</i> |   | $I \leq 10A$   |
|                        | <i>Công tắc 3 cực</i>                           | <i>Chiếc</i> | <i>3</i> |   | $I \leq 10A$   |
|                        | <i>Công tắc 4 cực</i>                           | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   | $I \leq 10A$   |
|                        | <i>Công tắc 6 cực</i>                           | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   | $I \leq 10A$   |
|                        | <i>Công tắc xoay</i>                            | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   | $I \geq 5A$  |
| <i>Cầu dao hai cực</i> | <i>Chiếc</i>                                    | <i>2</i>     |          | $I \geq 10A$  |  |

|    |  |              |          |   |  |
|----|--|--------------|----------|---|--|
|    | <i>Cầu dao 1 pha hai ngả</i>                               | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |   | $I \geq 10A$   |
|    | <i>Cầu dao 3 pha.</i>                                      | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |   | $I \geq 30A$   |
|    | <i>Nút nhấn</i>  | <i>Chiếc</i> | <i>3</i> |   | $I \geq 5A$  |
|    | <i>Khóa điện</i>   | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   | $I \geq 5A$  |
|    | <i>Nút cắt khẩn cấp</i>                                    | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |   | $I \geq 5A$  |
|    | <i>Công tắc tơ</i>   | <i>Chiếc</i> | <i>3</i> |   | $I \geq 12A$   |
|    | <i>Role nhiệt</i>  | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |   | $I \geq 12A$   |
|    | <i>Role điện áp</i>  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   | Dải bảo vệ:<br>- Thấp áp: (55-95)% nguồn cấp<br>- Quá áp: (105-125)% nguồn cấp         |
|    | <i>Role dòng</i>   | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   | Dòng bảo vệ $\geq 3A$  |
|    | <i>Role trung gian</i>                                     | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |   | $I \geq 5A$  |
|    | <i>Role thời gian</i>                                      | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |   | $I \geq 5A$  |
|    | <i>Áp tô mát 1 pha</i>                                     | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |   | $I \geq 5A$  |
|    | <i>Áp tô mát 3 pha</i>                                     | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |   | $I \geq 5A$  |
|    | <i>Áp tô mát chống dòng điện rò 1 pha</i>                  | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |   | $I \geq 5A$  |
|    | <i>Áp tô mát chống dòng điện rò 3 pha</i>                  | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |   | $I \geq 5A$  |
|    | <i>Bộ bảo vệ mất pha, lệch pha, đảo pha nguồn cung cấp</i> | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |   | <i>Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm</i>                           |
|    | <i>Công tắc hành trình</i>                                 | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |   | $I \geq 5A$  |
| 15 | <i>Bộ đồ nghề điện cầm tay</i>                             | <i>Bộ</i>    | <i>2</i> | <i>Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt đầu nối.</i> | <i>Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Theo tiêu chuẩn Việt Nam</i> |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                                     |              |          |   |  |
|    | <i>Tuốc nơ vít 2 cạnh</i>                                  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |  |
|    | <i>Tuốc nơ vít 4 cạnh</i>                                  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |  |
|    | <i>Kìm cắt dây</i>   | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |  |

|                     |   |                      |          |  |  |
|---------------------|---|----------------------|----------|--|--|
|                     | <i>Kìm tuốt dây</i>                     | <i>Chiếc</i>         | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Kìm mỏ nhọn</i>                      | <i>Chiếc</i>         | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Kìm điện</i>                         | <i>Chiếc</i>         | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Kìm ép cốt</i>                       | <i>Chiếc</i>         | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Bút thử điện</i>                     | <i>Chiếc</i>         | <i>1</i> |  |  |
| 16                  | Dụng cụ bảo hộ lao động.                | Bộ                   | 6        | Sử dụng trong quá trình thực hành                                  | Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động     |
|                     | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                  |                      |          |  |  |
|                     | <i>Ủng cao su</i>                       | <i>Đôi</i>           | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Găng tay cao su</i>                  | <i>Đôi</i>           | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Thảm cao su</i>                      | <i>Chiếc</i>         | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Ghế cách điện</i>                    | <i>Chiếc</i>         | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Sào cách điện</i>                    | <i>Chiếc</i>         | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Dây an toàn</i>                      | <i>Chiếc</i>         | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Mũ bảo hộ</i>                        | <i>Chiếc</i>         | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Kính bảo hộ</i>                      | <i>Đôi</i>           | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Khẩu trang</i>                       | <i>Chiếc</i>         | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Găng tay bảo hộ</i>                  | <i>Đôi</i>           | <i>1</i> |  |  |
| 17                  | Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy           | Bộ                   | 3        | Sử dụng trong quá trình thực hành phòng cháy, chữa cháy            | Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy chữa cháy |
|                     | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                  |                      |          |  |  |
|                     | <i>Bình khí CO<sub>2</sub></i>          | <i>Bình</i>          | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Bình bột</i>                         | <i>Bình</i>          | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Các bảng tiêu lệnh chữa cháy</i>     | <i>Chiếc</i>         | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Cát phòng chống cháy</i>             | <i>m<sup>3</sup></i> | <i>1</i> |  |  |
| <i>Xèng xúc cát</i> | <i>Chiếc</i>                            | <i>1</i>             |          |  |  |
| 18                  | Bộ dụng cụ cứu thương                   | Bộ                   | 3        | Sử dụng trong quá trình thực hành sơ cấp cứu nạn nhân tai nạn điện | Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế                 |
|                     | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                  |                      |          |  |  |
|                     | <i>Tủ kính</i>                          | <i>Chiếc</i>         | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo...</i> | <i>Bộ</i>            | <i>1</i> |  |  |
|                     | <i>Hình nộm</i>                         | <i>Bộ</i>            | <i>1</i> |  |  |
| <i>Cáng cứu</i>     | <i>Chiếc</i>                            | <i>1</i>             |          |  |  |

|    |                           |       |   |                                   |                                       |
|----|---------------------------|-------|---|-----------------------------------|---------------------------------------|
|    | <i>thương</i>             |       |   |                                   |                                       |
| 19 | Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay | Bộ    | 2 | Sử dụng trong quá trình thực hành | Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:     |
|    | Mỗi bộ bao gồm:           |       |   |                                   |                                       |
|    | Búa nguội                 | Chiếc | 1 |                                   | Khối lượng (0,2-0,5) kg               |
|    | Búa cao su                | Chiếc | 1 |                                   | Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn |
|    | Thước lá                  | Bộ    | 1 |                                   | Chiều dài tối đa 100mm                |
|    | Bộ cờ lê vòng miệng       | Bộ    | 1 |                                   | Cỡ từ 6 đến 32mm                      |
|    | Mỏ lét                    | Chiếc | 1 |                                   | Độ mở ngàm $\geq 29\text{mm}$         |
|    | Bộ khâu                   | Bộ    | 1 |                                   | Cỡ từ 6 đến 32mm                      |

### 3.2. Phòng thực hành máy vi tính

| TT | Tên thiết bị                           | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản  |
|----|--|--------|----------|--|--|
| 1  | Máy vi tính                            | Bộ     | 19       | Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm  |
| 2  | Máy chiếu (Projector)                  | Bộ     | 01       |  | - Cường độ sáng $\geq 2500$ ANSI lumens<br>- Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800 \text{mm}$ .                         |
| 3  | Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office | Bộ     | 01       | Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng                                    | Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint) ; cài được cho 19 máy tính |
| 4  | Bộ phần mềm phonng chữ tiếng Việt      | Bộ     | 01       | Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt                                   | Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm   |
| 5  | Phần mềm diệt virus                    | Bộ     | 01       | Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính   | Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm   |
| 6  | Scanner                                | Chiếc  | 01       | Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy  | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.  |
| 7  | Thiết bị lưu trữ dữ liệu               | Chiếc  | 01       | Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh  | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.  |
| 8  | Máy in                                 | Chiếc  | 01       | Dùng để in các tài liệu  | Máy in khổ A4, đen trắng; loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.                                    |

### 3.3. Phòng ngoại ngữ

| TT | Tên thiết bị                      | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm                                    | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản  |
|----|-----------------------------------|--------|----------|--|--|
| 1  | Bàn điều khiển                    | Chiếc  | 1        | Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học         | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.   |
| 2  | Khối điều khiển trung tâm         | Chiếc  | 1        |  | Có khả năng mở rộng kết nối.   |
| 3  | Phần mềm điều khiển (LAB)         | Bộ     | 1        |  | Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều.                                      |
| 4  | Khối điều khiển thiết bị ngoại vi | Bộ     | 1        | Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi     | Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị.  |
| 5  | Máy chiếu (Projector)             | Bộ     | 1        | Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng | - Cường độ sáng $\geq 2500$ ANSI lumens<br>- Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800 \text{mm}$ . |
| 6  | Máy vi tính                       | Bộ     | 19       | Cài đặt, sử dụng các phần mềm.                     | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm; có khả năng đọc được đĩa quang học                        |
| 7  | Tai nghe                          | Bộ     | 19       | Dùng để thực hành nghe                             | Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.                       |
| 8  | Scanner                           | Chiếc  | 01       | Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy            | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.                                      |
| 9  | Thiết bị lưu trữ dữ liệu          | Chiếc  | 01       | Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh      | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.                                      |

## 3.4. Phòng Máy điện

| TT                  | Tên thiết bị   | Đơn vị       | Số lượng       | Yêu cầu sơ phạm  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|---------------------|--|--------------|----------------|--|---|
| 1                   | Máy chiếu (Projector)  | Bộ           | 1              | Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan.   | Cường độ chiếu sáng: $\geq 2500$ ANSI lumens<br>Kích thước phóng chiếu: $\geq 1800 \times 1800$ |
| 2                   | Máy vi tính  | Bộ           | 1              | Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan.   | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm                                      |
| 4                   | Mô hình động cơ không đồng bộ 3 pha  | Bộ           | 2              | Sử dụng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động  | - Cắt bỏ: $\geq \frac{1}{4}$ vỏ stato   |
| 5                   | Mô hình dàn trải bộ dây quấn stato động cơ điện xoay chiều không đồng bộ 3 pha một lớp, dây quấn kiểu đồng khuôn | Bộ           | 1              | Sử dụng để giảng dạy cấu tạo   | - Dây quấn điện từ<br>- Kích thước phù hợp để quan sát  |
| 6                   | Mô hình dàn trải bộ dây quấn stato động cơ điện xoay chiều không đồng bộ 3 pha một lớp, dây quấn kiểu đồng tâm   | Bộ           | 1              | Sử dụng để giảng dạy cấu tạo   | - Dây quấn điện từ<br>- Kích thước phù hợp để quan sát  |
| 7                   | Bàn thí nghiệm máy phát điện đồng bộ một pha.  | Bộ           | 2              | Sử dụng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý, vận hành và thí nghiệm máy phát điện đồng bộ một pha sau sửa chữa | Mô hình bao gồm các thông số tối thiểu sau.   |
|                     | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>   |              |                |  |   |
|                     | <i>Tải điện trở</i>  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>       |  | <i>Công suất <math>P \leq 1kW</math></i>  |
|                     | <i>Tải điện dung.</i>  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>       |  | <i>Công suất <math>P \leq 0,06kW</math></i>   |
|                     | <i>Tải điện cảm.</i>   | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>       |  | <i>Công suất <math>P \leq 1kW</math></i>  |
|                     | <i>Bộ nguồn xoay chiều</i>   | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>       |  | <i>Điện áp <math>U = 220VAC</math></i>  |
|                     | <i>Bộ nguồn một chiều</i>  | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>       |  | <i>Điện áp từ 12 đến 110VDC (Nguồn kích từ).</i>  |
| <i>Động cơ điện</i> | <i>Chiếc</i>   | <i>1</i>     | <i>Điện áp</i> |  |   |

|                     |  |              |   |  |   |  |
|---------------------|--|--------------|---|--|---|--|
|                     | <i>một pha (Động cơ sơ cấp)</i>                    |              |   |  | $U = 220VAC$<br>$P \leq 1,5kW$  |  |
|                     | <i>Máy phát điện đồng bộ 1 pha</i>                 | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                                  |  | $Có U = 220VAC$<br>$S \leq 1kVA$  |  |
|                     | <i>Bộ điều khiển dòng kích từ</i>                  | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                                  |  | <i>Dòng kích từ phù hợp theo máy</i>  |  |
| 8                   | <i>Bàn thí nghiệm cực tính máy điện</i>            | <i>Chiếc</i> | <i>6</i>                                  | <i>Sử dụng để hướng dẫn thực hành thí nghiệm xác định cực tính máy điện</i>      | <i>Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:</i>  |  |
|                     | <i>Mỗi bàn bao gồm:</i>                            |              |   |  |   |  |
|                     | <i>Bộ nguồn xoay chiều</i>                         | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                                  |  | $U = 0-220VAC$ điều chỉnh được.   |  |
|                     | <i>Bộ nguồn một chiều</i>                          | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                                  |  | $U = 0-24VDC$ điều chỉnh được.  |  |
|                     | <i>Ôm mét</i>                                      | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                                  |  | $R \leq 1k\Omega$   |  |
|                     | <i>Vôn mét</i>                                     | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                                  |  | $U \leq 50V$  |  |
|                     | <i>Chuyển mạch vôn</i>                             | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                                  |  | $U_{max} = 250V$  |  |
|                     | <i>Công tắc 2 cực</i>                              | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                                  | $I_{dm} \leq 10A$  |   |  |
| 9                   | <i>Bàn nguội</i>                                   | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                                  | <i>Sử dụng để thực hành trong quá trình bảo dưỡng động cơ xăng máy phát điện</i> | - Đảm bảo 02 vị trí làm việc<br>- Độ mở Ê tô lớn nhất 250mm                       |  |
| 10                  | <i>Bàn thực hành quấn dây và kiểm tra máy điện</i> | <i>Chiếc</i> | <i>9</i>                                  | <i>Sử dụng để hướng dẫn thực hành quấn dây và kiểm tra máy điện</i>              | <i>Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:</i> |  |
|                     | <i>Mỗi bàn bao gồm:</i>                            |              |   |  |   |  |
|                     | <i>Bộ nguồn 1 pha, 3 pha, 1 chiều</i>              | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                                  |  | <i>Nguồn AC: 220V/380V, Nguồn DC: 5V, 6V, 9V, 12V, 24V, 36V</i>                   |  |
|                     | <i>Thiết bị đo lường</i>                           | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                                  |  |   |  |
|                     | <i>Ampe mét AC</i>                                 | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                                  |  | $I \geq 5A$   |  |
|                     | <i>Ampe mét DC</i>                                 | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                                  |  | $I \geq 1A$   |  |
|                     | <i>Vôn mét AC</i>                                  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                                  |  | $U \geq 380V$   |  |
|                     | <i>Vôn mét DC</i>                                  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                                  |  | $U \geq 5V$   |  |
|                     | <i>Thiết bị đóng cắt và bảo vệ:</i>                | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                                  |  |   |  |
|                     | <i>Áp tô mát 1 pha</i>                             | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                                  |  | $I \geq 5A$   |  |
|                     | <i>Áp tô mát 3 pha</i>                             | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                                  |  | $I \geq 20A$  |  |
| <i>Máy quấn dây</i> | <i>Chiếc</i>                                       | <i>2</i>     | <i>Loại quay tay, tỉ số vòng quay 1/4</i> |  |   |  |

|    |   |       |   |   |   |
|----|---|-------|---|---|---|
| 11 | Máy phát điện xoay chiều một pha                | Bộ    | 3 | Sử dụng để dạy và học lắp đặt, vận hành, sửa chữa máy phát  | $S < 10\text{kVA}$  |
| 12 | Động cơ xăng                                    | Chiếc | 1 | Sử dụng để dạy và học bảo dưỡng động cơ xăng  | Loại động cơ xăng 4 kỳ nhiều xilanh.<br>$P \geq 4 \text{ HP}$ |
| 13 | Động cơ điện không đồng bộ 3 pha rô to lồng sóc | Chiếc | 9 | Dùng để giảng dạy và thực hành xác định cực tính, đấu dây 3 pha sử dụng ở lưới điện 1 pha và quấn bộ dây Stator | $P \geq 0,37\text{kW}$  |
| 14 | Động cơ không đồng bộ 3 pha rô to dây quấn      | Cái   | 6 | Sử dụng để giảng dạy, thực hành kiểm tra tình trạng kỹ thuật phản ứng máy điện quay bằng rô nha ngoài           | $P \leq 5 \text{ kW}$   |
| 15 | Động cơ không đồng bộ 1 pha có bộ ngắt ly tâm   | Chiếc | 6 | Sử dụng để giảng dạy và thực hành thay thế, cân chỉnh bộ ngắt ly tâm  | $P \leq 1,5 \text{ kW}$                                       |
| 16 | Động cơ điện vạn năng                           | Chiếc | 6 | Sử dụng để dạy và học lắp đặt, vận hành, sửa chữa, bảo dưỡng và đấu dây động cơ vạn năng                        | $P \leq 2,5 \text{ kW}$                                       |
| 17 | Động cơ điện 1 pha                              | Chiếc | 6 | Sử dụng để giảng dạy, thực hành lắp đặt, vận hành, sửa chữa, bảo dưỡng, đấu dây động cơ 1 pha                   | $P \geq 0,125 \text{ kW}$                                     |

|    |                       |       |   |   |                                      |
|----|-----------------------|-------|---|---|--------------------------------------|
| 18 | Quạt trần             | Chiếc | 6 | Sử dụng để giảng dạy, thực hành lắp đặt, sửa chữa bộ dây quấn và thay thế hộp số                    | $P \geq 0,065 \text{ kW}$            |
| 19 | Quạt bàn              | Chiếc | 6 | Sử dụng để giảng dạy, thực hành sửa chữa bộ dây quấn và thay thế bộ chuyển hướng gió                | $P \geq 0,029 \text{ kW}$            |
| 20 | Máy bơm nước          | Chiếc | 6 | Sử dụng để dạy và học sửa chữa bộ dây quấn và thay thế cân chỉnh đầu bơm                            | $P \geq 0,125 \text{ kW}$            |
| 21 | Máy giặt              | Cái   | 6 | Sử dụng để giảng dạy và thực hành cân chỉnh máy giặt  | Trọng lượng giặt $\geq 5 \text{ kg}$ |
| 22 | Máy ổn áp             | Chiếc | 9 | Sử dụng để dạy và học sửa chữa máy ổn áp  | $S \geq 1 \text{ kVA}$               |
| 23 | Máy nén khí           | Chiếc | 1 | Dùng trong quá trình thực hành bảo dưỡng động cơ xăng   | Công suất $\geq 01 \text{ Hp}$       |
| 24 | Máy mài hai đá        | Chiếc | 3 | Sử dụng trong quá trình thực hành làm khuôn quấn máy điện   | $P \geq 0,5 \text{ kW}$              |
| 25 | Cầu dao 3 pha hai ngã | Chiếc | 6 | Sử dụng để thực hành đấu dây đảo chiều quay động cơ điện xoay chiều 1 pha kiểu mở máy bằng cuộn phụ | $I \geq 15 \text{ A}$                |

|    |                        |       |   |   |  |
|----|------------------------|-------|---|---|--|
| 26 | Cầu dao 1 pha 2 ngã    | Chiếc | 3 | Sử dụng để thực hành chuyển đổi nguồn điện khi lắp đặt máy phát | $I \leq 10 \text{ A}$                                  |
| 27 | Áp tô mát 1 pha        | Chiếc | 3 | Sử dụng để thực hành trong quá trình lắp đặt máy phát           | $I = 5\text{A} \div 50\text{A}$                        |
| 28 | Rô nha ngoài           | Chiếc | 2 | Sử dụng để kiểm tra cuộn dây phản ứng                           | Điện áp làm việc:<br>$U = 220\text{VAC}$               |
| 29 | Rô nha trong           | Chiếc | 2 | Sử dụng để kiểm tra cuộn dây stator                             | Điện áp làm việc:<br>$U = 220\text{VAC}$               |
| 30 | Tủ sấy                 | Bộ    | 1 | Sử dụng sấy máy điện trong quá trình thực hành                  | Loại điều khiển được nhiệt độ<br>$P \leq 4,5\text{kW}$ |
| 31 | Dây tiếp đất           | Dây   | 3 | Sử dụng để thực hành trong quá trình lắp đặt máy phát           | Loại 5m/dây; Tiết diện: $\geq 16\text{mm}^2$           |
| 32 | Cọc tiếp đất           | Chiếc | 3 | Sử dụng để thực hành trong quá trình lắp đặt máy phát           | Thép V mạ kẽm<br>Chiều dài $\geq 1500 \text{ mm}$      |
| 33 | Thước cặp              | Chiếc | 2 | Sử dụng để thực hành bảo dưỡng động cơ xăng và máy điện         | Cấp chính xác: 0,04 mm                                 |
| 34 | Pan me                 | Chiếc | 9 | Sử dụng để thực hành bảo dưỡng, sửa chữa máy điện               | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm                  |
| 35 | Giá đỡ thiết bị        | Chiếc | 9 | Sử dụng đỡ các máy điện trong quá trình tầm sấy                 | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm                  |
| 36 | Khuôn quấn dây đa năng | Bộ    | 6 | Sử dụng quấn dây máy điện                                       | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm                  |
| 37 | Dao                    | Chiếc | 9 | Sử dụng để cắt, gọt trong quá trình thực hành                   | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm                  |

|    |                                     |              |          |  |  |
|----|-------------------------------------|--------------|----------|--|--|
|    |                                     |              |          | quần dây máy điện                                      |  |
| 38 | Kéo                                 | Chiếc        | 9        | Sử dụng để cắt dây, bìa cách điện và các vật liệu khác | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm                            |
| 39 | Bộ đồ nghề điện cầm tay             | Bộ           | 9        | Sử dụng trong quá trình thực hành                      | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, theo TCVN |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>              |              |          |  |  |
|    | <i>Tuốc nơ vít 2 cạnh</i>           | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Tuốc nơ vít 4 cạnh</i>           | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm cắt dây</i>                  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm tuốt dây</i>                 | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm mỏ nhọn</i>                  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm điện</i>                     | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm ép cốt</i>                   | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Bút thử điện</i>                 | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
| 40 | Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay           | Bộ           | 9        | Sử dụng trong quá trình thực hành                      | Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:                                |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>              |              |          |  |  |
|    | <i>Búa nguội</i>                    | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | <i>Khối lượng (0,2-0,5) kg</i>                                   |
|    | <i>Búa cao su</i>                   | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | <i>Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn</i>                     |
|    | <i>Thước lá</i>                     | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | <i>Chiều dài tối đa 100mm</i>                                    |
|    | <i>Bộ cờ lê vòng miệng</i>          | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | <i>Cỡ từ 6 đến 32mm</i>  |
|    | <i>Mỏ lét</i>                       | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | <i>Độ mở ngàm <math>\geq 29\text{mm}</math></i>                  |
|    | <i>Bộ khâu</i>                      | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | <i>Cỡ từ 6 đến 32mm</i>  |
| 41 | Bộ dụng cụ sửa chữa điện- điện tử   | Bộ           | 9        | Sử dụng để thực hành lắp, sửa chữa mạch điện tử        | Điện áp cách điện $U_{cd} \geq 1000\text{V}$                     |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>              |              |          |  |  |
|    | <i>Tuốc nơ vít 2 cạnh và 4 cạnh</i> | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm cắt dây</i>                  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm tuốt dây</i>                 | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm mỏ nhọn</i>                  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm điện</i>                     | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Ống hút thiếc</i>                | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |

|    |                                     |       |   |  |                                       |
|----|-------------------------------------|-------|---|--|---------------------------------------|
| 42 | Mỏ hàn xung                         | Chiếc | 9 | Sử dụng để thực hành hàn thiếc                                   | $P \geq 0,06 \text{ kW}$              |
| 43 | Mỏ hàn sợi đốt                      | Chiếc | 9 | Sử dụng để thực hành hàn thiếc                                   | $P \geq 0,06 \text{ kW}$              |
| 44 | Máy khoan cầm tay                   | Chiếc | 3 | Sử dụng để khoan lắp đặt các thiết bị                            | $P \geq 0,35 \text{ kW}$              |
| 45 | Đồng hồ vạn năng                    | Chiếc | 9 | Sử dụng để đo các đại lượng điện trong quá trình thực hành       | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 46 | Ampe kìm                            | Chiếc | 9 | Sử dụng để đo các đại lượng điện trong quá trình thực hành       | $I \geq 5A$                           |
| 47 | Mê gôm mét                          | Chiếc | 9 | Sử dụng để đo điện trở cách điện trong quá trình thực hành       | $U \leq 2kV$                          |
| 48 | Máy khò tháo chân linh kiện điện tử | Cái   | 9 | Sử dụng để tháo chân linh kiện điện tử trong quá trình thực hành | Công suất $\geq 0,7 \text{ kW}$       |
| 49 | Vam 3 chấu                          | Cái   | 6 | Sử dụng trong quá trình thực hành                                | Kích thước: $\geq 6''/150\text{mm}$   |
| 50 | Quy trình quấn dây máy điện         | Bản   | 2 | Sử dụng trong quá trình giảng dạy và thực hành quấn dây máy điện | Khổ A <sub>0</sub>                    |
| 51 | Bản vẽ thiết kế lắp đặt máy phát    | Bản   | 1 | Sử dụng trong quá trình giảng dạy và thực hành lắp đặt máy phát  | Khổ A <sub>0</sub>                    |
| 52 | Quy trình vận hành máy phát điện    | Bản   | 1 | Sử dụng trong quá trình giảng dạy và thực hành                   | Khổ A <sub>0</sub>                    |

### 3.5. Phòng Lắp đặt và sửa chữa thiết bị điện gia dụng

| TT | Tên thiết bị  | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|---|--------|----------|---|---|
| 1  | Máy chiếu (Projector)                                   | Bộ     | 1        | Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan.                        | Cường độ chiếu sáng: $\geq 2500$ ANSI lumens<br>Kích thước phong chiếu: $\geq 1800 \times 1800$                             |
| 2  | Máy vi tính   | Bộ     | 1        | Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan.                        | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm  |
| 3  | Ca bin thực tập lắp đặt máy lạnh và điều hòa không khí. | Bộ     | 6        | Sử dụng để thực hành lắp đặt máy điều hòa không khí                     | Có bộ nguồn điện cung cấp trong quá trình lắp đặt; diện tích đủ để tháo, lắp, nạp ga các loại điều hòa, máy lạnh khác nhau. |
| 4  | Tủ lạnh   | Chiếc  | 6        | Sử dụng để thực hành kiểm tra, sửa chữa tủ lạnh                         | Dung tích: $\geq 160$ L   |
| 5  | Máy điều hòa nhiệt độ                                   | Bộ     | 9        | Sử dụng để thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng máy điều hòa nhiệt độ | Công suất $\geq 9000$ BTU   |
| 6  | Máy hút chân không                                      | Bộ     | 2        | Sử dụng để bảo dưỡng máy điều hòa nhiệt độ                              | $P \geq 0,25$ kW  |
| 7  | Áp tô mát 1 pha   | Cái    | 6        | Sử dụng để thực hành lắp đặt, vận hành các thiết bị điện                | $I \geq 10$ A   |
| 8  | Lò nướng gia nhiệt bằng dây điện trở                    | Chiếc  | 6        | Sử dụng để thực hành sửa chữa thiết bị điện gia dụng                    | $P \geq 1,3$ kW   |
| 9  | Bàn là  | Chiếc  | 6        | Sử dụng để thực hành sửa chữa thiết bị điện gia dụng                    | $P \geq 1$ kW   |
| 10 | Nồi cơm điện  | Chiếc  | 6        | Sử dụng để thực hành sửa chữa   | $P \geq 0,45$ kW  |

|    |   |            |          |   |  |
|----|---|------------|----------|---|--|
|    |   |            |          | thiết bị điện gia dụng  |  |
| 11 | Máy sấy   | Chiếc      | 6        | Sử dụng để thực hành sửa chữa thiết bị điện gia dụng                                | $P \geq 0,25 \text{ kW}$                     |
| 12 | Bếp từ  | Cái        | 6        | Sử dụng để thực hành sửa chữa thiết bị điện gia dụng                                | $P \leq 2,2 \text{ kW}$                      |
| 13 | Bếp điện quang                                    | Cái        | 6        | Sử dụng để thực hành sửa chữa thiết bị điện gia dụng                                | $P \leq 2,2 \text{ kW}$                      |
| 14 | Lò vi sóng  | Cái        | 6        | Sử dụng để thực hành sửa chữa thiết bị điện gia dụng                                | Công suất: $\geq 1 \text{ kW}$               |
| 15 | Máy giặt  | Cái        | 6        | Sử dụng để thực hành lắp đặt, sửa chữa thiết bị điện gia dụng                       | Trọng lượng giặt $\geq 5 \text{ kg}$         |
| 16 | Bình nước nóng lạnh                               | Cái        | 6        | Sử dụng để thực hành lắp đặt, sửa chữa thiết bị điện gia dụng                       | $P \geq 2,5 \text{ kW}$                      |
| 17 | Máy nước nóng                                     | Cái        | 6        | Sử dụng để thực hành sửa chữa thiết bị điện gia dụng                                | $P \geq 2 \text{ kW}$                        |
| 18 | Hệ thống điện năng lượng mặt trời                 | Bộ         | 3        | Sử dụng để thực hành lắp đặt, sửa chữa, bảo dưỡng hệ thống điện năng lượng mặt trời | Công suất $\geq 0,1 \text{ kW}$              |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                            |            |          |   |  |
|    | <i>Pin năng lượng mặt trời</i>                    | <i>Cái</i> | <i>1</i> |   | Công suất $\geq 0,1 \text{ kW}$              |
|    | <i>Ắc qui</i>                                     | <i>Cái</i> | <i>1</i> |   | Điện áp 12V; dung lượng $\geq 75 \text{ Ah}$ |
|    | <i>Bộ điều khiển sạc điện năng lượng mặt trời</i> | <i>Bộ</i>  | <i>1</i> |   | Dòng sạc $\geq 7,5 \text{ A}$ ; Điện áp 12 V |

|    |  |              |          |  |  |
|----|--|--------------|----------|--|--|
|    | <i>Bộ chuyển đổi DC-AC</i>                   | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | Công suất $\geq 1k W$  |
| 19 | Bộ tự động chuyển đổi nguồn dự phòng         | Bộ           | 6        | Sử dụng để thực hành lắp đặt bộ chuyển đổi nguồn của hệ thống điện năng lượng mặt trời | Thời gian chuyển mạch $< 2s$ ; Dòng điện cho phép $\geq 30A$     |
| 20 | Máy nước nóng năng lượng mặt trời            | Bộ           | 3        | Sử dụng để thực hành lắp đặt thiết bị năng lượng mặt trời                              | Dung tích $\leq 200$ lít   |
| 21 | Bo mạch bộ cài đặt chương trình của máy giặt | Bộ           | 6        | Sử dụng để thực hành lắp đặt, sửa chữa thiết bị điện gia dụng                          | Phù hợp với máy giặt   |
| 22 | Bộ đồ nghề điện cầm tay                      | Bộ           | 6        | Sử dụng trong quá trình thực hành  | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, theo TCVN |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                       |              |          |  |  |
|    | <i>Tuốc nơ vít 2 cạnh</i>                    | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Tuốc nơ vít 4 cạnh</i>                    | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm cắt dây</i>                           | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm tuốt dây</i>                          | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm mỏ nhọn</i>                           | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm điện</i>                              | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm ép cốt</i>                            | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Bút thử điện</i>                          | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
| 23 | Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay                    | Bộ           | 6        | Sử dụng trong quá trình thực hành  | Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:                                |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                       |              |          |  |  |
|    | <i>Búa nguội</i>                             | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | Khối lượng (0,2-0,5) kg  |
|    | <i>Búa cao su</i>                            | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn                            |
|    | <i>Thước lá</i>                              | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | Chiều dài tối đa 100mm   |
|    | <i>Bộ cờ lê vòng</i>                         | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | Cỡ từ 6 đến 32mm   |

|                      |                                     |              |          |  |  |  |
|----------------------|-------------------------------------|--------------|----------|--|--|--|
|                      | <i>miệng</i>                        |              |          |  |  |  |
|                      | <i>Mỏ lét</i>                       | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | Độ mở ngàm $\geq 29\text{mm}$                      |  |
|                      | <i>Bộ khẩu</i>                      | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | Cỡ từ 6 đến 32mm                                   |  |
| 24                   | Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng    | Bộ           | 6        | Sử dụng trong quá trình thực hành                            | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm              |  |
|                      | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>              |              |          |  |  |  |
|                      | <i>Bộ nong, loe ống đồng</i>        | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | Nong loe được ống có đường kính $\geq 6\text{ mm}$ |  |
|                      | <i>Đồng hồ nạp ga</i>               | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | Thang đo tối đa $\geq 140\text{psi}$               |  |
|                      | <i>Dụng cụ uốn ống</i>              | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | Loại thông dụng                                    |  |
|                      | <i>Đèn khô gas</i>                  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | Loại thông dụng                                    |  |
| 25                   | Bộ dụng cụ sửa chữa điện- điện tử   | Bộ           | 6        | Sử dụng để thực hành lắp, sửa chữa mạch điện tử              | Điện áp cách điện $U_{cđ} \geq 1000\text{V}$       |  |
|                      | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>              |              |          |  |  |  |
|                      | <i>Tuốc nơ vít 2 cạnh và 4 cạnh</i> | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  |  |  |
|                      | <i>Kìm cắt dây</i>                  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |  |
|                      | <i>Kìm tuốt dây</i>                 | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |  |
|                      | <i>Kìm nhỏ nhọn</i>                 | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |  |
|                      | <i>Kìm điện</i>                     | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |  |
| <i>Ống hút thiếc</i> | <i>Chiếc</i>                        | <i>1</i>     |          |  |  |  |
| 26                   | Mỏ hàn xung                         | Cái          | 6        | Sử dụng trong quá trình thực hành sửa chữa các thiết bị điện | $P \geq 0,06\text{ kW}$                            |  |
| 27                   | Máy khô tháo chân linh kiện điện tử | Cái          | 6        | Sử dụng trong quá trình thực hành sửa chữa các thiết bị điện | $P \geq 0,7\text{ kW}$                             |  |
| 28                   | Máy hàn nhiệt ống nước              | Bộ           | 6        | Sử dụng để hàn các ống PE, PPR                               | $P \geq 0,8\text{ kW}$                             |  |
| 29                   | Bộ đồ nghề gia công ống PE          | Bộ           | 6        | Sử dụng cắt, uốn các loại ống PVC, ống PE,                   | Thông số kỹ thuật cơ như sau:                      |  |
|                      | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>              |              |          |  |  |  |

|    |                           |              |          |  |   |
|----|---------------------------|--------------|----------|--|---|
|    | <i>Kéo cắt ống</i>        | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> | ống PPR  | $\text{Ø} \leq 42 \text{ mm}$                         |
|    | <i>Lò xo uốn ống</i>      | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | $\text{Ø} \geq 16 \text{ mm}$                         |
|    | <i>Dao cắt ống</i>        | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 30 | Thước Li vô               | Chiếc        | 6        | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt các thiết bị     | Loại thông dụng chiều dài $\geq 20 \text{ cm}$        |
| 31 | Dây an toàn               | Cái          | 6        | Sử dụng trong quá trình thực hành trên cao                 | Theo TCVN về thiết bị an toàn điện                    |
| 32 | Máy khoan cầm tay         | Chiếc        | 6        | Sử dụng để khoan lắp đặt các thiết bị                      | $P \geq 0,35 \text{ kW}$                              |
| 33 | Máy khoan bê tông cầm tay | Chiếc        | 6        | Sử dụng để khoan lắp đặt các thiết bị                      | $P \geq 0,35 \text{ kW}$                              |
| 34 | Đồng hồ vạn năng          | Chiếc        | 9        | Sử dụng để đo các đại lượng điện trong quá trình thực hành | Loại thông dụng                                       |
| 35 | Ampe kìm                  | Chiếc        | 9        | Sử dụng để đo các đại lượng điện trong quá trình thực hành | $I \geq 5 \text{ A}$                                  |
| 36 | Mê gôm mét                | Cái          | 6        | Sử dụng để đo điện trở cách điện trong quá trình thực hành | $U \leq 2 \text{ kV}$                                 |

### 3.6. Phòng Lắp đặt và sửa chữa các mạch điện điều khiển dân dụng

| TT              | Tên thiết bị                   | Đơn vị       | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|-----------------|--------------------------------|--------------|----------|--|---|
| 1               | Máy chiếu (Projector)          | Bộ           | 1        | Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan.   | Cường độ chiếu sáng: $\geq 2500$ ANSI lumens<br>Kích thước phòng chiếu: $\geq 1800 \times 1800$ |
| 2               | Máy vi tính                    | Chiếc        | 9        | - Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan.<br>- Thực hành thiết kế các mạch điện | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm   |
| 3               | Máy in                         | Chiếc        | 1        | Sử dụng để in các bản thiết kế mạch điện   | In giấy khổ A4, loại đen trắng. Thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm                |
| 4               | Máy phát xung chuẩn            | Chiếc        | 9        | Sử dụng để phát xung thử các mạch điện tử  | Dải tần f: $(0 \div 5)$ MHz   |
| 5               | Ca bin thực hành lắp đặt điện  | Chiếc        | 6        | Sử dụng để thực hành lắp đặt các mạch điện điều khiển dân dụng                           | Phù hợp và theo quy định của cơ sở đào tạo  |
| 6               | Thiết bị chiếu sáng khẩn cấp   | Bộ           | 6        | Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch điện chiếu sáng khẩn cấp                               | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm   |
| 7               | Hệ thống tự động báo cháy      | Bộ           | 6        | Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch điện báo cháy  | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm   |
|                 | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>         |              |          |  |   |
|                 | <i>Cảm biến khói</i>           | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |   |
|                 | <i>Còi báo động</i>            | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |   |
|                 | <i>Nút nhấn khẩn cấp</i>       | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |   |
|                 | <i>Bộ điều khiển trung tâm</i> | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  |   |
| <i>Bộ nguồn</i> | <i>Bộ</i>                      | <i>1</i>     |          |  |   |

|    |                                       |              |          |   |   |
|----|---------------------------------------|--------------|----------|---|---|
| 8  | Hệ thống tự động chống trộm           | Bộ           | 6        | Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch điện chống chộm                   | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                |              |          |   |   |
|    | <i>Công tắc từ</i>                    | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |
|    | <i>Cảm biến hồng ngoại không dây</i>  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |
|    | <i>Cảm biến rung</i>                  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |
|    | <i>Bộ điều khiển trung tâm</i>        | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |   |   |
|    | <i>Remote điều khiển</i>              | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |
|    | <i>Còi báo động</i>                   | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |
| 9  | Hệ thống đóng - mở cửa tự động        | Bộ           | 6        | Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch điện tự động đóng mở cửa          | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                |              |          |   |   |
|    | <i>Cảm biến hồng ngoại</i>            | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |
|    | <i>Bộ điều khiển trung tâm</i>        | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |   |   |
|    | <i>Thiết bị đóng cắt trung gian</i>   | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |
|    | <i>Động cơ điện</i>                   | <i>Cái</i>   | <i>1</i> |   |   |
| 10 | Hệ thống chuông công loại có hình ảnh | Bộ           | 6        | Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch điện chuông công loại có hình ảnh | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                |              |          |   |   |
|    | <i>Camera gắn cửa</i>                 | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |
|    | <i>Màn hình trung tâm</i>             | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |
|    | <i>Màn hình giám sát di động</i>      | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |
|    | <i>Khóa điện</i>                      | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |
| 11 | Bộ camera an ninh                     | Bộ           | 6        | Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch điện camera an ninh               | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                |              |          |   |   |
|    | <i>Camera</i>                         | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |
|    | <i>Cáp kết nối</i>                    | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |   |

|                      |   |              |                             |   |   |
|----------------------|---|--------------|-----------------------------|---|---|
|                      | <i>Đầu ghi hình</i>                             | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                    |   |   |
|                      | <i>Ổ cứng</i>                                   | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                    |   |   |
|                      | <i>Màn hình giám sát</i>                        | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                    |   |   |
| 12                   | Bộ thiết bị tự động bật, tắt đèn                | Bộ           | 6                           | Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch điện tự động bật, tắt đèn                 | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm                                 |
|                      | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                          |              |                             |   |   |
|                      | <i>Cảm biến</i>                                 | <i>Cái</i>   | <i>1</i>                    |   |   |
|                      | <i>Đèn</i>                                      | <i>Cái</i>   | <i>1</i>                    |   |   |
| 13                   | Bộ thiết bị điều khiển thông minh               | Bộ           | 3                           | Sử dụng để thực hành lắp và cài đặt hệ thống điện thông minh cho một căn hộ | Các thiết bị có thông số kỹ thuật cụ thể như sau:                                     |
|                      | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                          |              |                             |   |   |
|                      | <i>Bộ nguồn</i>                                 | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                    |   | <i>Phù hợp với các thiết bị điều khiển thông minh</i>                                 |
|                      | <i>Nút bấm</i>                                  | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                    |   | <i>Bộ <math>\geq 6</math> nút</i>   |
|                      | <i>Thiết bị giao tiếp với máy tính</i>          | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                    |   | <i>Phù hợp với máy tính và các thiết bị điều khiển thông minh khác trong hệ thống</i> |
|                      | <i>Thiết bị điều khiển giám sát từ xa</i>       | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                    |   | <i>Phù hợp với các thiết bị điều khiển thông minh</i>                                 |
|                      | <i>Thiết bị điều khiển đèn</i>                  | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                    |   | <i><math>\geq 4</math> kênh</i>   |
|                      | <i>Thiết bị điều khiển ổ cắm</i>                | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                    |   | <i><math>\geq 4</math> kênh</i>   |
|                      | <i>Thiết bị điều khiển quạt</i>                 | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                    |   | <i><math>\geq 4</math> kênh</i>   |
|                      | <i>Thiết bị điều khiển báo cháy, chống trộm</i> | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                    |   | <i><math>\geq 4</math> kênh</i>   |
|                      | <i>Thiết bị điều khiển cửa</i>                  | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                    |   | <i><math>\geq 4</math> kênh</i>   |
|                      | <i>Thiết bị chuyển đổi tín hiệu</i>             | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                    |   | <i><math>\geq 4</math> kênh</i>   |
|                      | <i>Cảm biến chuyển động</i>                     | <i>Bộ</i>    | <i>1</i>                    |   | <i>Phù hợp với thiết bị điều khiển thông minh</i>                                     |
| <i>Cảm biến khói</i> | <i>Bộ</i>                                       | <i>1</i>     | <i>Phù hợp với thiết bị</i> |   |   |

|    |                               |       |    |  | <i>điều khiển thông minh</i>  |
|----|-------------------------------|-------|----|--|---|
| 14 | Ổ cắm                         | Chiếc | 6  | Sử dụng dùng trong việc kết nối nguồn điện đến các thiết bị thực hành.     | $I \geq 10A$  |
| 15 | Quạt treo tường               | Chiếc | 3  | Sử dụng làm phụ tải của thiết bị điều khiển thông minh                     | $P \geq 0,04 \text{ kW}$  |
| 16 | Mô hình cửa cuốn              | Bộ    | 3  | Sử dụng làm phụ tải của thiết bị điều khiển thông minh                     | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, mô hình phù hợp với đào tạo. |
| 17 | Đèn sợi đốt kèm đui đèn       | Bộ    | 9  | Sử dụng làm phụ tải của thiết bị điều khiển thông minh                     | $P \geq 0,04 \text{ kW}$  |
| 18 | Máy bơm nước                  | Cái   | 6  | Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch điện điều khiển máy bơm cho nhà cao tầng | $P \leq 1,5 \text{ kW}$   |
| 19 | Công tắc phao                 | Cái   | 6  | Sử dụng để thực hành lắp đặt mạch điện điều khiển máy bơm cho nhà cao tầng | Loại thông dụng   |
| 20 | Bo cắm chân linh kiện điện tử | Chiếc | 9  | Sử dụng để thực hành lắp các mạch điện tử                                  | Số lượng lỗ cắm $\geq 300$ .<br>Khoảng cách giữa 2 lỗ cắm: 2,54mm                   |
| 21 | Bo hàn mạch điện tử           | Chiếc | 18 | Sử dụng để luyện tập hàn thiếc và lắp các mạch điện tử                     | Số lượng lỗ $\geq 300$<br>Khoảng cách giữa 2 lỗ: 2,54mm                             |
| 22 | Biến áp                       | Chiếc | 9  | Sử dụng để cấp nguồn chạy thử các mạch chỉnh lưu                           | Điện áp vào 220VAC<br>Điện áp ra $\geq 3V$  |

|                     |   |              |                                    |   |  |
|---------------------|---|--------------|------------------------------------|---|--|
| 23                  | Động cơ điện không đồng bộ 3 pha rô to lồng sóc | Chiếc        | 3                                  | Sử dụng làm phụ tải trong các mạch điện điều khiển dân dụng   | $P \geq 0,37kW$  |
| 24                  | Động cơ điện KĐB 3 pha                          | Chiếc        | 3                                  | Sử dụng làm phụ tải trong các mạch trạm bị điện   | $P \geq 0,37kW$<br>$U = 660/380V-Y/\Delta$                                 |
| 25                  | Động cơ điện 1 pha                              | Chiếc        | 3                                  | Sử dụng làm phụ tải trong các mạch điện điều khiển dân dụng   | $P \geq 0,125kW$   |
| 26                  | Tủ điện   | Chiếc        | 9                                  | Sử dụng để thực hành lắp các mạch điện điều khiển dân dụng và điều khiển thông minh                                     | Loại thông dụng  |
| 27                  | Bộ khí cụ điện hạ áp                            | BỘ           | 9                                  | Sử dụng để giảng dạy và thực hành nhận biết cấu tạo, bảo dưỡng các khí cụ điện và lắp các mạch điện điều khiển dân dụng | Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau: |
|                     | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                          |              |                                    |   |  |
|                     | <i>Công tắc 2 cực</i>                           | <i>Chiếc</i> | <i>3</i>                           |   | $I \leq 10A$   |
|                     | <i>Công tắc ba cực</i>                          | <i>Chiếc</i> | <i>3</i>                           |   | $I \leq 10A$   |
|                     | <i>Công tắc 4 cực</i>                           | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                           |   | $I \leq 10A$   |
|                     | <i>Công tắc 6 cực</i>                           | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                           |   | $I \leq 10A$   |
|                     | <i>Công tắc xoay</i>                            | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                           |   | $I \geq 5A$  |
|                     | <i>Cầu dao hai cực</i>                          | <i>Chiếc</i> | <i>2</i>                           |   | $I \geq 10A$   |
|                     | <i>Cầu dao 1 pha hai ngả</i>                    | <i>Chiếc</i> | <i>2</i>                           |   | $I \geq 10A$   |
|                     | <i>Cầu dao 3 pha.</i>                           | <i>Chiếc</i> | <i>2</i>                           |   | $I \geq 30A$   |
|                     | <i>Nút nhấn</i>                                 | <i>Chiếc</i> | <i>3</i>                           |   | $I \geq 5A$  |
|                     | <i>Khóa điện</i>                                | <i>Chiếc</i> | <i>1</i>                           |   | $I \geq 5A$  |
|                     | <i>Nút cắt khẩn cấp</i>                         | <i>Chiếc</i> | <i>2</i>                           |   | $I \geq 5A$  |
|                     | <i>Công tắc tơ</i>                              | <i>Chiếc</i> | <i>3</i>                           |   | $I \geq 12A$   |
|                     | <i>Role nhiệt</i>                               | <i>Chiếc</i> | <i>2</i>                           |   | $I \geq 12A$   |
| <i>Role điện áp</i> | <i>Chiếc</i>                                    | <i>1</i>     | Dải bảo vệ:<br>- Thấp áp: (55-95)% |   |  |

|    |  |              |          |  |   |  |
|----|--|--------------|----------|--|---|--|
|    |  |              |          |  | nguồn cấp<br>- Quá áp: (105-125)%<br>nguồn cấp        |  |
|    | <i>Role dòng</i>   | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | Dòng bảo vệ $\geq 3A$                                 |  |
|    | <i>Role trung gian</i>   | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |  | $I \geq 5A$   |  |
|    | <i>Role thời gian</i>  | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |  | $I \geq 5A$   |  |
|    | <i>Áp tô mát 1 pha</i>   | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |  | $I \geq 5A$   |  |
|    | <i>Áp tô mát 3 pha</i>   | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |  | $I \geq 5A$   |  |
|    | <i>Áp tô mát chống<br/>dòng điện rò 1<br/>pha</i>                      | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |  | $I \geq 5A$   |  |
|    | <i>Áp tô mát chống<br/>dòng điện rò 3<br/>pha</i>                      | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |  | $I \geq 5A$   |  |
|    | <i>Bộ bảo vệ mất<br/>pha, lệch pha,<br/>đảo pha nguồn<br/>cung cấp</i> | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | Loại thông dụng                                       |  |
|    | <i>Công tắc hành<br/>trình</i>   | <i>Chiếc</i> | <i>2</i> |  | $I \geq 5A$   |  |
| 28 | Cầu dao 3 pha<br>hai ngã   | Chiếc        | 6        |  | $I \geq 30A$  |  |
| 29 | Bộ thực hành<br>điện tử cơ bản   | Bộ           | 6        | Sử dụng để<br>giảng dạy và<br>thực hành kỹ<br>năng về điện tử<br>cơ bản          | Thông số kỹ thuật cơ<br>bản như sau:                  |  |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>   |              |          |  |   |  |
|    | <i>Khối chỉnh lưu</i>  | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | $I \geq 3A$   |  |
|    | <i>Khối ổn áp</i>  | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | $U \geq \pm 3,3VDC$                                   |  |
|    | <i>Khối khuếch đại</i>   | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | $P \geq 3W$   |  |
|    | <i>Khối khuếch đại<br/>công suất</i>                                   | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | $P \geq 24W$  |  |
| 30 | Bộ điều khiển<br>lập trình cỡ nhỏ                                      | Bộ           | 9        | Sử dụng để thực<br>hành lập mạch<br>điều khiển động<br>cơ không đồng<br>bộ 3 pha | Số lượng đầu vào $\geq 8$<br>Số lượng đầu ra $\geq 4$ |  |
| 31 | Bộ điều khiển<br>lập trình PLC   | Bộ           | 9        | Sử dụng để thực<br>hành lập mạch<br>điều khiển động                              | Số lượng đầu vào $\geq 6$<br>Số lượng đầu ra $\geq 4$ |  |

|    |                            |              |          |  |  |
|----|----------------------------|--------------|----------|--|--|
|    |                            |              |          | ơ không đồng bộ 3 pha  |  |
| 32 | Biến tần                   | Bộ           | 9        | Sử dụng để thực hành lắp mạch điều khiển động cơ không đồng bộ 3 pha | $P \geq 0,75kW$  |
| 33 | Bộ đồ nghề điện cầm tay    | Bộ           | 9        | Sử dụng trong quá trình thực hành                                    | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, theo TCVN |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>     |              |          |  |  |
|    | <i>Tuốc nơ vít 2 cạnh</i>  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Tuốc nơ vít 4 cạnh</i>  | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm cắt dây</i>         | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm tuốt dây</i>        | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm mỏ nhọn</i>         | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm điện</i>            | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Bút thử điện</i>        | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
| 34 | Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay  | Bộ           | 9        | Sử dụng trong quá trình thực hành                                    | Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:                                |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>     |              |          |  |  |
|    | <i>Búa nguội</i>           | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | <i>Khối lượng (0,2 - 0,5) kg</i>                                 |
|    | <i>Búa cao su</i>          | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | <i>Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn</i>                     |
|    | <i>Thước lá</i>            | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | <i>Chiều dài tối đa 100mm</i>                                    |
|    | <i>Bộ cờ lê vòng miệng</i> | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | <i>Cờ từ 6 đến 32mm</i>  |
|    | <i>Mỏ lét</i>              | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | <i>Độ mở ngàm <math>\geq 29mm</math></i>                         |
|    | <i>Bộ khâu</i>             | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | <i>Cờ từ 6 đến 32mm</i>  |
| 35 | Bộ đồ nghề gia công ống PE | Bộ           | 6        | Sử dụng cắt, uốn các loại ống PVC, ống PE, ống PPR                   | Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:                                |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>     |              |          |  |  |
|    | <i>Kéo cắt ống</i>         | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | $\varnothing \leq 42 \text{ mm}$                                 |
|    | <i>Lò xo uốn ống</i>       | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | $\varnothing \geq 16 \text{ mm}$                                 |

|    |  |              |          |   |  |
|----|--|--------------|----------|---|--|
|    | <i>Dao cắt ống</i>                             | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   | Loại thông dụng                        |
| 36 | Bộ dụng cụ dùng cho thợ sửa chữa điện- điện tử | Bộ           | 9        | Sử dụng để thực hành lắp, sửa chữa mạch điện tử               | Điện áp cách điện $U_{cđ} \geq 1000V$  |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                         |              |          |   |  |
|    | <i>Tuốc nơ vít 2 cạnh và 4 cạnh</i>            | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |   |  |
|    | <i>Kìm cắt dây</i>                             | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |  |
|    | <i>Kìm tuốt dây</i>                            | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |  |
|    | <i>Kìm nhỏ nhọn</i>                            | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |  |
|    | <i>Kìm điện</i>                                | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |  |
|    | <i>Ống hút thiếc</i>                           | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |  |
| 37 | Thang nhôm chữ A                               | Chiếc        | 6        | Sử dụng để thực hiện các công việc lắp đặt, sửa chữa trên cao | Loại thông dụng                        |
| 38 | Thước Li vô                                    | Chiếc        | 3        | Sử dụng để xác định độ thẳng bằng khi lắp đặt các thiết bị    | Chiều dài $\geq 20$ cm                 |
| 39 | Máy khoan vặn vít                              | Chiếc        | 3        | Sử dụng trong quá trình thực hành                             | Loại dùng pin $\geq 9VDC$              |
| 40 | Máy khoan cầm tay                              | Chiếc        | 6        | Sử dụng để khoan lắp đặt các thiết bị                         | $P \geq 0,35$ kW                       |
| 41 | Máy thổi hơi nóng                              | Chiếc        | 6        | Sử dụng để gia nhiệt uốn các ống PE                           | $P \geq 1,8$ kW                        |
| 42 | Mỏ hàn xung                                    | Chiếc        | 9        | Sử dụng để hàn thiếc  | $P \geq 0,06$ kW                       |
| 43 | Máy đo hiện sóng                               | Chiếc        | 6        | Sử dụng để đo dạng sóng và biên độ của tín hiệu điện          | Dải tần $\geq 40MHz$ , hiển thị 2 kênh |
| 44 | Mỏ hàn sợi đốt                                 | Chiếc        | 6        | Để hàn thiếc  | $P \geq 0,06$ kW                       |
| 45 | Máy khò tháo chân linh kiện điện tử            | Chiếc        | 9        | Sử dụng để tháo chân các linh kiện điện tử                    | $P \geq 0,7$ kW                        |

|    |                          |       |   |  |  |
|----|--------------------------|-------|---|--|--|
| 46 | Mỏ hàn đốt               | Chiếc | 9 | Để hàn thiếc   | Loại thông dụng  |
| 47 | Đèn khò                  | Chiếc | 9 | Để hàn thiếc   | Loại thông dụng  |
| 48 | Đồng hồ vạn năng         | Chiếc | 9 | Sử dụng để đo các đại lượng điện trong quá trình thực hành     | Loại thông dụng  |
| 49 | Mê gôm mét               | Cái   | 6 | Sử dụng để đo điện trở cách điện trong quá trình thực hành     | $U \leq 2kV$   |
| 50 | Ampe kìm                 | Chiếc | 9 | Sử dụng để đo các đại lượng điện trong quá trình thực hành     | $I \geq 5A$  |
| 51 | Sơ đồ các loại mạch điện | Bộ    | 1 | Sử dụng trong quá trình giảng dạy và học tập                   | Gồm các loại mạch chiếu sáng khẩn cấp, mạch báo cháy, chống trộm, tự động mở cửa, chuông công, camera an ninh, chỉnh lưu, mạch điện cầu thang, in Khổ A0 |
| 52 | Phần mềm vẽ điện         | Bộ    | 1 | Sử dụng khi thiết kế và mô phỏng mạch điện                     | Loại thông dụng, phù hợp với cấu hình máy tính   |
| 53 | Phần mềm lập trình       | Bộ    | 1 | Sử dụng khi thiết kế và lập trình các thiết bị điện thông minh | Loại thông dụng, phù hợp với cấu hình máy tính   |

### 3.7. Phòng Lắp đặt và sửa chữa hệ thống điện dân dụng

| TT | Tên thiết bị                           | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm  | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|--|--------|----------|--|---|
| 1  | Máy chiếu (Projector)                  | Bộ     | 1        | Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan.           | Cường độ chiếu sáng: $\geq 2500$ ANSI lumens<br>Kích thước phòng chiếu: $\geq 1800 \times 1800$ |
| 2  | Máy vi tính                            | Bộ     | 1        | Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan.           | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm   |
| 3  | Máy biến dòng                          | Chiếc  | 9        | Sử dụng để thực hành lắp công tơ điện gián tiếp            | Loại thông dụng   |
| 4  | Quạt trần                              | Bộ     | 9        | Sử dụng để thực hành lắp quạt                              | $P \geq 0,065kW$  |
| 5  | Bộ đèn huỳnh quang                     | Bộ     | 18       | Sử dụng để thực hành lắp mạch đèn huỳnh quang              |   |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm</i>                  |        |          |  |   |
|    | Bộ đèn huỳnh quang điện tử             | Bộ     | 1        |  |   |
|    | Bộ đèn huỳnh quang điện tử             | Bộ     | 1        |  | $P \geq 0,02kW$   |
| 6  | Bộ đèn cao áp thủy ngân                | Bộ     | 9        | Sử dụng để thực hành lắp mạch đèn cao áp thủy ngân         |   |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm</i>                  |        |          |  |   |
|    | Bộ đèn cao áp thủy ngân tự chấn        | Bộ     | 1        |  |   |
|    | Bộ đèn cao áp thủy ngân chấn lưu ngoài | Bộ     | 1        |  | $P \geq 0,08kW$   |
| 7  | Mạch đèn trang trí quảng cáo           | Bộ     | 6        | Sử dụng để thực hành sửa chữa mạch đèn trang trí quảng cáo | $P \geq 0,025kW$  |
| 8  | Mạch đèn cao áp thủy ngân              | Bộ     | 9        | Sử dụng để thực hành sửa chữa mạch đèn cao áp thủy         |   |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                 |        |          |  |   |

|    |   |       |    |   |   |
|----|---|-------|----|---|---|
|    | <i>Mạch đèn thủy ngân cao áp tự chấn lưu</i>    | Bộ    | 1  | ngân  | $P \geq 0,08 \text{ kW}$                |
|    | <i>Mạch đèn thủy ngân cao áp chấn lưu ngoài</i> | Bộ    | 1  |   | $P \geq 0,08 \text{ kW}$                |
| 9  | Đèn sợi đốt kèm đui đèn                         | Bộ    | 18 | Sử dụng để thực hành lắp mạch điện chiếu sáng                         | $P \geq 25W$                            |
| 10 | Van cảm ứng tiêu nam                            | Bộ    | 6  | Sử dụng để thực hành lắp mạch điện thiết bị tự động trong nhà vệ sinh | Khoảng cách cảm ứng $\leq 50\text{cm}$  |
| 11 | Vòi cảm ứng thông minh                          | Bộ    | 6  | Sử dụng để thực hành lắp mạch điện thiết bị tự động trong nhà vệ sinh | Khoảng cách cảm ứng $\leq 15\text{cm}$  |
| 12 | Máy sấy tay tự động                             | Chiếc | 6  | Sử dụng để thực hành lắp mạch điện thiết bị tự động trong nhà vệ sinh | $P \geq 0,375 \text{ kW}$               |
| 13 | Cảm biến khói                                   | Bộ    | 6  | Sử dụng để thực hành lắp mạch điện thiết bị tự động trong nhà vệ sinh | $U \geq 6 \text{ VDC}$                  |
| 14 | Cảm biến hồng ngoại                             | Bộ    | 6  | Sử dụng để thực hành lắp mạch điện thiết bị tự động trong nhà vệ sinh | Khoảng cách phát hiện $\geq 5\text{cm}$ |
| 15 | Nắp bồn cầu tự động                             | Bộ    | 6  | Sử dụng để thực hành lắp mạch điện thiết bị tự động trong nhà vệ sinh | $P \geq 0,045 \text{ kW}$               |
| 16 | Bộ cửa cuốn                                     | Bộ    | 3  | Sử dụng để thực hành sửa chữa   | Loại thông dụng                         |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>                          |       |    |   |   |

|    |                                 |           |          |  |  |
|----|---------------------------------|-----------|----------|--|--|
|    | <i>Bình tích điện</i>           | <i>Bộ</i> | <i>1</i> | mạch điện cửa cuốn   | <i>Dung lượng <math>\geq 7,5AH</math></i>  |
|    | <i>Motor cửa cuốn</i>           | <i>Bộ</i> | <i>1</i> |  | <i>Sức nâng <math>\geq 300</math> kg</i>   |
|    | <i>Bộ truyền động mặt bích</i>  | <i>Bộ</i> | <i>1</i> |  | <i>Phù hợp với Motor cửa cuốn</i>  |
|    | <i>Nan cửa cuốn</i>             | <i>Bộ</i> | <i>1</i> |  | <i>2 lớp, dày 1,1 đến 2,3 mm. Có gioăng giảm chấn</i>                              |
|    | <i>Bộ điều khiển cửa cuốn</i>   | <i>Bộ</i> | <i>1</i> |  | <i>Loại thông dụng</i>   |
| 17 | Công tơ điện 1 pha              | Chiếc     | 9        | Thực hành lắp công tơ                                      | $I \geq 5A$  |
| 18 | Công tơ điện 3 pha đo trực tiếp | Chiếc     | 9        | Thực hành lắp công tơ                                      | $I \geq 10A$   |
| 19 | Công tơ 3 pha đo gián tiếp      | Chiếc     | 9        | Thực hành lắp công tơ                                      | Loại 3 x 5A  |
| 20 | Dây tiếp đất                    | Chiếc     | 9        | Để thực hành nối tiếp đất cho hệ thống điện của căn hộ     | Loại 5m/dây; Tiết diện: $\geq 16mm^2$  |
| 21 | Cọc tiếp đất                    | Bộ        | 9        | Để thực hành nối tiếp đất cho hệ thống điện của căn hộ     | Thép V mạ kẽm<br>Chiều dài: $\geq 1500$ mm   |
| 22 | Kim thu sét                     | Bộ        | 6        | Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống chống sét cho căn hộ | Cấp bảo vệ $\geq$ cấp I  |
| 23 | Tủ phân phối                    | Bộ        | 6        | Sử dụng để thực hành lắp đặt tủ phân phối và bảo vệ        | -Loại thông dụng,<br>- Có đủ các thiết bị đo lường, đóng cắt, bảo vệ, cảnh báo ... |
| 24 | Tủ điện                         | Chiếc     | 9        | Sử dụng để thực hành lắp hệ thống điện ngầm cho căn hộ     | Loại thông dụng  |
| 25 | Ghíp kẹp cáp                    | Bộ        | 9        | Sử dụng để thực hành nối cáp                               | Phù hợp với dây cáp điện   |
| 26 | Ca bin thực hành lắp đặt điện   | Bộ        | 9        | Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống điện dân             | Loại thông dụng, phù hợp trong đào tạo   |

|    |                           |              |          |   |                                |
|----|---------------------------|--------------|----------|---|--------------------------------|
|    |                           |              |          | dụng  |                                |
| 27 | Bảng điện                 | Chiếc        | 9        | Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống điện dân dụng | Loại thông dụng                |
| 28 | Đế âm                     | Chiếc        | 18       | Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống điện dân dụng | Kích thước $\geq$ 105x60x40 mm |
| 29 | Đế nổi                    | Chiếc        | 18       | Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống điện dân dụng | Kích thước $\geq$ 120x70x30 mm |
| 30 | Ổ cắm                     | Chiếc        | 18       | Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống điện dân dụng | $I \geq 10A$                   |
| 31 | Cầu dao 1 pha             | Chiếc        | 9        | Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống điện dân dụng | $I \geq 10A$                   |
| 32 | Áp tô mát 1 pha           | Chiếc        | 9        | Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống điện dân dụng | $I \geq 10A$                   |
| 33 | Công tắc 2 cực            | Chiếc        | 9        | Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống điện dân dụng | $I \geq 5A$                    |
| 34 | Công tắc 3 cực            | Chiếc        | 9        | Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống điện dân dụng | $I \geq 5A$                    |
| 35 | Bộ đồ nghề điện cầm tay   | Bộ           | 9        | Sử dụng trong quá trình thực hành                   | Thiết bị sử dụng theo TCVN     |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>    |              |          |   |                                |
|    | <i>Tuốc nơ vít 2 cạnh</i> | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |                                |
|    | <i>Tuốc nơ vít 4 cạnh</i> | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |                                |
|    | <i>Kìm cắt dây</i>        | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   |                                |

|    |                            |              |          |  |  |
|----|----------------------------|--------------|----------|--|--|
|    | <i>Kìm tuốt dây</i>        | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm mỏ nhọn</i>         | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm điện</i>            | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Kìm ép cốt</i>          | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
|    | <i>Bút thử điện</i>        | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  |  |
| 36 | Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay  | Bộ           | 9        | Sử dụng trong quá trình thực hành                  | Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:            |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>     |              |          |  |  |
|    | <i>Búa nguội</i>           | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | <i>Khối lượng (0,2 - 0,5) kg</i>             |
|    | <i>Búa cao su</i>          | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | <i>Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn</i> |
|    | <i>Thước lá</i>            | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | <i>Chiều dài tối đa 100mm</i>                |
|    | <i>Bộ cờ lê vòng miệng</i> | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | <i>Cờ từ 6 đến 32mm</i>                      |
|    | <i>Mỏ lét</i>              | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | <i>Độ mở ngàm <math>\geq 29mm</math></i>     |
|    | <i>Bộ khâu</i>             | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |  | <i>Cờ từ 6 đến 32mm</i>                      |
| 37 | Bộ đồ nghề gia công ống PE | Bộ           | 9        | Sử dụng cắt, uốn các loại ống PVC, ống PE, ống PPR | Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:            |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>     |              |          |  |  |
|    | <i>Kéo cắt ống</i>         | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | $\varnothing \leq 42 \text{ mm}$             |
|    | <i>Lò xo uốn ống</i>       | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | $\varnothing \geq 16 \text{ mm}$             |
|    | <i>Dao cắt ống</i>         | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |  | Loại thông dụng                              |
| 38 | Bộ khuôn uốn ống kim loại  | Bộ           | 3        | Để uốn ống kim loại                                | Loại thông dụng                              |
| 39 | Mỏ hàn sợi đốt             | Chiếc        | 9        | Sử dụng để thực hành hàn thiếc                     | $P \geq 0,06 \text{ kW}$                     |
| 40 | Mỏ hàn xung                | Chiếc        | 6        | Sử dụng để thực hành hàn thiếc                     | $P \geq 0,06 \text{ kW}$                     |
| 41 | Máy thổi hơi nóng          | Chiếc        | 9        | Sử dụng để gia nhiệt uốn các ống PE                | $P \geq 1,8 \text{ kW}$                      |
| 42 | Máy khoan vặn vít          | Chiếc        | 9        | Sử dụng để thực hành lắp các thiết bị điện         | Loại dùng pin: $\geq 9 \text{ VDC}$          |
| 43 | Máy khoan cầm tay          | Chiếc        | 3        | Sử dụng để khoan lắp đặt                           | $P \geq 0,35 \text{ kW}$                     |

|    |                           |       |   | các thiết bị  |   |
|----|---------------------------|-------|---|---|---|
| 44 | Máy khoan bê tông         | Chiếc | 3 | Sử dụng để khoan lắp đặt các thiết bị                         | $P \geq 0,82 \text{ kW}$  |
| 45 | Máy cắt bê tông           | Chiếc | 2 | Sử dụng để cắt bê tông  | $P \geq 0,35 \text{ kW}$  |
| 46 | Khoan đục bê tông         | Chiếc | 2 | Sử dụng để khoan, đục bê tông                                 | $P \geq 0,35 \text{ kW}$  |
| 47 | Thang nhôm chữ A          | Chiếc | 9 | Sử dụng để thực hiện các công việc lắp đặt, sửa chữa trên cao | Loại thông dụng trên thị trường                                     |
| 48 | Dao                       | Chiếc | 9 | Sử dụng thực hành nối dây, cáp                                | Loại thông dụng trên thị trường                                     |
| 49 | Thước Li vô               | Chiếc | 9 | Sử dụng để xác định độ thẳng bằng khi lắp đặt các thiết bị    | Chiều dài $\geq 20 \text{ cm}$                                      |
| 50 | Bay xây                   | Chiếc | 9 | Sử dụng thao tác xây trát các vị trí lắp điện âm tường        | Loại thông dụng trên thị trường                                     |
| 51 | Dây môi luôn kéo dây điện | Chiếc | 9 | Sử dụng để luôn kéo dây điện trong ống PE                     | Chiều dài $\geq 3\text{m}$  |
| 52 | Dây an toàn               | Chiếc | 9 | Sử dụng để thực hành lắp đặt thiết bị trên cao                | Chịu lực $\geq 200 \text{ Kg}$                                      |
| 53 | Guốc treo cột điện        | Bộ    | 9 | Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống điện trên cột điện      | Kích thước $\geq 250 \text{ mm}$<br>Tải trọng $\geq 150 \text{ Kg}$ |
| 54 | Thước dây                 | Chiếc | 9 | Sử dụng trong quá trình thực hành                             | Chiều dài $\geq 5\text{m}$  |
| 55 | Dụng cụ đào đất           | Bộ    | 9 | Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống tiếp đất cho căn hộ     | Loại thông dụng trên thị trường                                     |

|    |                  |       |   |  |                                 |
|----|------------------|-------|---|--|---------------------------------|
| 56 | Búa tạ           | Chiếc | 3 | Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống tiếp đất cho căn hộ  | Khối lượng $\geq 3$ kg          |
| 57 | Đồng hồ vạn năng | Chiếc | 9 | Sử dụng để đo các đại lượng điện trong quá trình thực hành | Loại thông dụng trên thị trường |
| 58 | Te rô mét        | Chiếc | 3 | Sử dụng để thực hành đo điện trở hệ thống tiếp đất         | Loại thông dụng trên thị trường |

### 3.8. Phòng Kỹ thuật cơ khí

| TT | Tên thiết bị              | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sơ phạm   | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị  |
|----|---------------------------|--------|----------|---|---|
| 1  | Máy chiếu (Projector)     | Bộ     | 1        | Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan.                        | Cường độ chiếu sáng: $\geq 2500$ ANSI lumens<br>Kích thước phong chiếu: $\geq 1800 \times 1800$ |
| 2  | Máy vi tính               | Bộ     | 1        | Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan.                        | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm   |
| 3  | Bàn nguội                 | Bộ     | 1        | Sử dụng để thực hành gia công cơ khí                                    | - Đảm bảo 18 vị trí làm việc<br>- Độ mở ê tô lớn nhất 250mm                                     |
| 4  | Bàn mấp                   | Chiếc  | 1        | Sử dụng để thực hành kiểm tra chi tiết                                  | Kích thước lớn nhất: (1000 x 1000) mm   |
| 5  | Bàn ren                   | Chiếc  | 2        | Sử dụng để thực hành gia công cơ khí                                    | Dùng cho ống $\Phi \geq 21$   |
| 6  | Máy cắt bàn               | Chiếc  | 2        | Sử dụng để thực hành gia công cơ khí                                    | $P \geq 0,5$ kW   |
| 7  | Máy tiện ren ống kim loại | Chiếc  | 2        | Sử dụng để thực hành gia công cơ khí                                    | $P \geq 0,75$ kW  |
| 8  | Máy hàn hồ quang điện     | Bộ     | 3        | Sử dụng để thực hành hàn hồ quang điện                                  | $I_{\text{hàn}} \geq 30$ A  |
| 9  | Máy mài cầm tay           | Chiếc  | 1        | Sử dụng để thực hành gia công cơ khí                                    | $P \geq 0,35$ kW  |
| 10 | Hệ thống hút khói hàn     | Bộ     | 1        | Sử dụng để bảo vệ sức khỏe người lao động trong quá trình thực hành hàn | Lưu lượng hút (1 ÷ 2) m <sup>3</sup> /s   |
| 11 | Bàn hàn đa năng           | Bộ     | 3        | Sử dụng để thực hành hàn hồ   | Bàn hàn có ngăn kéo chứa và thoát xỉ hàn,   |

|    |                            |              |          |   |   |
|----|----------------------------|--------------|----------|---|---|
|    |                            |              |          | quang điện  | giá kẹp chi tiết hàn, ống đỡ que hàn, giá treo mỏ hàn và mũ hàn, giá kẹp chi tiết hàn có điều chỉnh được chiều cao. |
| 12 | Ca bin hàn                 | Bộ           | 3        | Sử dụng để thực hành hàn hồ quang điện            | Phù hợp với kích thước của bàn hàn đa năng. Kết nối hệ thống hút khói hàn   |
| 13 | Máy khoan bàn              | Chiếc        | 3        | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công cơ khí | $P \geq 1 \text{ kW}$   |
| 14 | Máy mài hai đá             | Chiếc        | 3        | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công cơ khí | $P \geq 0,35 \text{ kW}$  |
| 15 | Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay  | Bộ           | 6        | Sử dụng trong quá trình thực hành                 | Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:   |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>     |              |          |   |   |
|    | <i>Búa nguội</i>           | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   | <i>Khối lượng (0,2 - 0,5) kg</i>  |
|    | <i>Búa cao su</i>          | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   | <i>Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn</i>  |
|    | <i>Thước lá</i>            | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |   | <i>Chiều dài tối đa 100mm</i>   |
|    | <i>Bộ cờ lê vòng miệng</i> | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |   | <i>Cỡ từ 6 đến 32mm</i>   |
|    | <i>Mỏ lét</i>              | <i>Chiếc</i> | <i>1</i> |   | <i>Độ mở ngàm <math>\geq 29\text{mm}</math></i>   |
|    | <i>Bộ khâu</i>             | <i>Bộ</i>    | <i>1</i> |   | <i>Cỡ từ 6 đến 32mm</i>   |
| 16 | Thước cặp                  | Chiếc        | 9        | Sử dụng để thực hành đo kích thước                | Cấp chính xác 0,04 mm   |
| 17 | Khối V                     | Chiếc        | 6        | Sử dụng trong quá trình gia công cơ khí           | Loại thông dụng trên thị trường   |
| 18 | Khối D                     | Chiếc        | 6        | Sử dụng trong quá trình gia công cơ khí           | Loại thông dụng trên thị trường   |

|    |                             |       |    |   |  |
|----|-----------------------------|-------|----|---|--|
| 19 | Đài vạch                    | Chiếc | 18 | Sử dụng trong quá trình gia công cơ khí | Đảm bảo độ cứng đầu vạch                   |
| 20 | Mũi vạch                    | Chiếc | 18 | Sử dụng trong quá trình gia công cơ khí | Đảm bảo độ cứng đầu vạch                   |
| 21 | Êke                         | Bộ    | 18 | Sử dụng để thực hành đo và lấy dấu      | Loại thông dụng trên thị trường            |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>      |       |    |   |  |
|    | Êke 90 <sup>o</sup>         | Chiếc | 1  |   |  |
|    | Êke 120 <sup>o</sup>        | Chiếc | 1  |   |  |
| 22 | Compa vạch dấu              | Chiếc | 18 | Sử dụng để thực hành đo và lấy dấu      | Đảm bảo độ cứng đầu vạch                   |
| 23 | Đục bằng                    | Bộ    | 18 | Sử dụng trong quá trình gia công cơ khí | Loại thông dụng trên thị trường            |
| 24 | Đục nhọn                    | Bộ    | 18 | Sử dụng trong quá trình gia công cơ khí | Loại thông dụng trên thị trường            |
| 25 | Dũa                         | Bộ    | 18 | Sử dụng trong quá trình gia công cơ khí | Loại thông dụng trên thị trường            |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>      |       |    |   |  |
|    | Dũa tròn                    | Chiếc | 1  |   |  |
|    | Dũa dẹt                     | Chiếc | 1  |   |  |
|    | Dũa tam giác                | Chiếc | 1  |   |  |
| 26 | Búa tạ                      | Chiếc | 6  | Sử dụng để thực hành gia công cơ khí    | Khối lượng $\geq 3\text{kg}$               |
| 27 | Bộ dụng cụ cầm tay nghề hàn | Bộ    | 18 | Sử dụng trong quá trình thực hành hàn   | Loại thông dụng trên thị trường            |
|    | <i>Mỗi bộ bao gồm:</i>      |       |    |   |  |
|    | Cưa sắt                     | Chiếc | 1  |   |  |
|    | Búa gỗ xỉ                   | Chiếc | 1  |   |  |
|    | Đục bằng                    | Chiếc | 1  |   |  |
|    | Kìm kẹp phôi hàn            | Chiếc | 1  |   |  |
|    | Dũa dẹt                     | Chiếc | 1  |   |  |
| 28 | Bộ tiện ren bằng tay        | Bộ    | 2  | Sử dụng để thực hành gia công           | Tiện được ống có đường kính $\geq \Phi 21$ |

|    |                 |    |   |   |                      |
|----|-----------------|----|---|---|----------------------|
|    |                 |    |   | cơ khí  |                      |
| 29 | Bộ dưỡng đo ren | Bộ | 1 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công cơ khí | Theo tiêu chuẩn TCVN |