**TÊN NGHỀ: ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP**

**CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC**

**Tên mô đun: Điện tử nâng cao**

**Mã số môn học: MĐ 24**

*( Ban hành theo Quyết định số :  /QĐ-CĐN ngày tháng năm 2016*

*của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng nghề CN Việt- Hàn Bắc Giang)*

**HIỆU TRƯỞNG P.ĐÀO TẠO & HỢP TÁC QUỐC TẾ**

**Nguyễn Công Thông Tạ Tiến Thịnh**

**CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN**

**ĐIỆN TỬ NÂNG CAO**

Mã mô đun: MĐ 24

Thời gian môn đun: 180 giờ; (Lý thuyết:50 giờ; Thực hành:121 giờ; Kiểm tra:9 giờ)

I. VỊ TRÍ TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN

* Vị trí mô đun: Mô đun được bố trí dạy cuối chương trình sau khi học xong các môn chuyên môn như: Điện tử cơ bản, điện tử công suất, kỹ thuật xung - số, vi xử lí.
* Tính chất mô đun: Là mô đun chuyên môn nghề, bắt buộc trong chương trình đào tạo nghề điện tử công nghiệp.

II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN

Sau khi học xong môn học này học viên có năng lực về:

* Kiến thức:
* Nhận dạng, đọc, đo linh kiện điện tử hàn bề mặt chính xác;
* Tìm, nhận dạng, thay thế tương đương, tra cứu được một số IC thông dụng;
* Phân tích, thiết kế được một số mạch ứng dụng phức tạp dùng IC.
* Kỹ năng:
* Lắp ráp, kiểm tra, thay thế được các linh kiện, mạch điện tử chuyên dụng đúng yêu cầu kỹ thuật;
* Sử dụng phần mềm mô phỏng chuyên dụng để phân tích mạch;
* Hàn và tháo được các mối hàn trong mạch điện, điện tử phức tạp an toàn;
* Chế tạo được các mạch in phức tạp đúng thiết kế và đạt chất lượng tốt.
* Thái độ: Rèn luyện cho học sinh thái độ nghiêm túc, cẩn thận, an toàn và chính xác trong học tập và thực hiện công việc.

III. NỘI DUNG MÔ ĐUN

1. *Nội dung tổng quát và phân bố thời gian*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên các bài trong mô đun** | **Thời gian** | | | |
| **Tổng số** | **Lý thuyết** | **Thực hành/ (Bài tập)** | **Kiểm tra\***  ***(LT hoặc TH)*** |
| I. | **Bài 1. Linh kiện SMD** | **30** | **9** | **20** | **1** |
| 1. Linh kiện hàn bề mặt (SMD) | 6 | 3 | 3 |  |
| 2. Mô phỏng mạch với PSpice Orcad | 24 | 6 | 17 | 1 |
| II. | **Bài 2. Kỹ thuật hàn IC** | **19** | **6** | **12** | **1** |
| 1. Giới thiệu dụng cụ hàn và tháo hàn | 5 | 2 | 3 |  |
| 2. Phương pháp hàn và tháo hàn | 8 | 2 | 6 |  |
| 3. Phương pháp xử lý vi mạch in sau khi hàn | 6 | 2 | 3 | 1 |
| III. | **Bài 3. Mạch điện tử nâng cao** | **47** | **21** | **24** | **2** |
| 1. Nguồn ổn áp kỹ thuật cao | 19 | 6 | 12 | 1 |
| 2. Mạch bảo vệ | 3 | 3 |  |  |
| 3. Mạch ứng dụng dùng IC OP-AMP | 9 | 3 | 6 |  |
| 4. Một số mạch khuếch đại, lọc chất lượng cao dùng IC | 6 | 6 |  |  |
| 5. Một số mạch dùng IC và cảm biến | 10 | 3 | 6 | 1 |
| IV. | **Bài 4. Chế tạo mạch in phức tạp** | **24** | **6** | **17** | **1** |
| 1. Phần mềm chế tạo mạch in | 8 | 2 | 6 |  |
| 2. Các bước thực hiện gia công mạch in | 16 | 4 | 11 | 1 |
| V. | **Bài 5. Bài tập tổng hợp** | **60** | **8** | **48** | **4** |
| 1. Bài tập lớn | 30 | 4 | 24 | 2 |
| 2. Đồ án môn học | 30 | 4 | 24 | 2 |
| **Cộng** | | **180** | **50** | **121** | **9** |

Ghi chú: *Thời gian kiểm tra được tích hợp giữa lý thuyết với thực hành được tính vào giờ thực hành.*

*2. Nội dung chi tiết*

**Bài 1. Linh kiện SMD**

*Mục tiêu: Thời gian: 30 giờ*

*- Kiến thức:*

* + Phân biệt được các loại linh kiện điện tử hàn bề mặt rời và trong mạch điện.
  + Mô tả đúng một số hình dạng linh kiện dán bề mặt SMD.

*- Kỹ năng:*

* + Đọc, tra cứu chính xác các thông số kỹ thuật linh kiện điện tử.
  + Đánh giá chất lượng linh kiện bằng máy đo chuyên dụng.
  + Mô phỏng đánh giá thông số mạch bằng phần mềm Pspice Orcad.

*- Thái độ:* Rèn luyện thái độ nghiêm túc, cẩn thận, an toàn và chính xác trong học tập và thực hiện công việc.

*Nội dung:*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Linh kiện hàn bề mặt (SMD) | *Thời gian: 6 giờ* |
| * 1. Khái niệm chung |  |
| * 1. Điện trở SMD |  |
| * 1. Tụ điện SMD |  |
| * 1. Diode SMD |  |
| * 1. Tra cứu linh kiện SMD |  |
| 1. Mô phỏng mạch với PSpice Orcad | *Thời gian: 23 giờ* |
| * 1. Giới thiệu phần mềm mô phỏng PSpice |  |
| * 1. Khảo sát hoạt động của một tầng khuếch đại đơn giản |  |
| * 1. Khảo sát mạch dao động đa hài |  |
| * 1. Chạy mô phỏng PSpice mạch dao động với IC 555 |  |
| * 1. Bài tập ứng dụng |  |
| \*Kiểm tra | *Thời gian: 1 giờ* |

Nội dung chi tiết, phân bổ thời gian và hình thức giảng dạy của Bài 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tiêu đề/Tiểu tiêu đề** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Linh kiện hàn bề mặt (SMD) | 6 | 3 | 3 |  | *­* LT - TH |
| * 1. Khái niệm chung |  |  |  |  |  |
| * 1. Điện trở SMD |  |  |  |  |  |
| * 1. Tụ điện SMD |  |  |  |  |  |
| * 1. Diode SMD |  |  |  |  |  |
| * 1. Tra cứu linh kiện SMD |  |  |  |  |  |
| 1. Mô phỏng mạch với PSpice Orcad | 24 | 6 | 18 |  | LT-TH |
| * 1. Giới thiệu phần mềm mô phỏng PSpice |  |  |  |  |  |
| * 1. Khảo sát hoạt động của một tầng khuếch đại đơn giản |  |  |  |  |  |
| * 1. Khảo sát mạch dao động đa hài |  |  |  |  |  |
| * 1. Chạy mô phỏng PSpice mạch dao động với IC 555 |  |  |  |  |  |
| * 1. Bài tập ứng dụng |  |  |  |  |  |
| \*Kiểm tra |  |  |  | 1 |  |

**Bài 2. Kỹ thuật hàn IC**

*Mục tiêu: Thời gian: 19 giờ*

*- Kiến thức:*

* + Trình bày được quy trình hàn linh kiện SMD;
  + Nhận biết được các mối hàn linh kiện lỗi;
  + Liệt kê được các dụng cụ, vật tư hàn cho linh kiện xuyên lỗ.

*- Kỹ năng:*

* + Hàn đạt tiêu chuẩn kỹ thuật;
  + Tháo các mối hàn an toàn cho mạch điện và linh kiện;
  + Làm sạch các mối hàn đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

*- Thái độ:* Rèn luyện thái độ nghiêm túc, cẩn thận, an toàn và chính xác trong học tập và thực hiện công việc.

*Nội dung:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Giới thiệu dụng cụ hàn và tháo hàn | *Thời gian: 5 giờ* | |
| * 1. Mỏ hàn vi mạch |  | |
| * 1. Máy khò để tháo chân linh kiện |  | |
| 2. Phương pháp hàn và tháo hàn | *Thời gian: 8 giờ* | |
| * 1. Kỹ thuật tháo hàn |  | |
| * 1. Kỹ thuật hàn |  | |
| * 1. Các điểm cần lưu ý |  | |
| 3. Phương pháp xử lý vi mạch in sau khi hàn | *Thời gian: 6 giờ* | |
| 1. Các yêu cầu về mạch, linh kiện sau hàn đối với vi mạch | |  |
| 1. Phương pháp xử lý mạch in sau khi hàn |  | |
| \*Kiểm tra | *Thời gian: 1 giờ* | |

Nội dung chi tiết, phân bổ thời gian và hình thức giảng dạy của Bài 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tiêu đề/Tiểu tiêu đề** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Giới thiệu dụng cụ hàn và tháo hàn | 5 | 2 | 3 |  | *­* LT-TH |
| * 1. Mỏ hàn vi mạch |  |  |  |  |  |
| * 1. Máy khò để tháo chân linh kiện |  |  |  |  |  |
| 2. Phương pháp hàn và tháo hàn | 8 | 2 | 6 |  | LT-TH |
| * 1. Kỹ thuật tháo hàn |  |  |  |  |  |
| * 1. Kỹ thuật hàn |  |  |  |  |  |
| * 1. Các điểm cần lưu ý |  |  |  |  |  |
| 3. Phương pháp xử lý vi mạch in sau khi hàn | 5 | 2 | 3 |  | LT-TH |
| * 1. Các yêu cầu về mạch, linh kiện sau hàn đối với vi mạch |  |  |  |  |  |
| * 1. Phương pháp xử lý mạch in sau khi hàn |  |  |  |  |  |
| \*Kiểm tra | 1 |  |  | 1 |  |

**Bài 3. Mạch điện tử nâng cao**

*Mục tiêu: Thời gian: 47 giờ*

*- Kiến thức:*

+ Trình bày được nguyên lý hoạt động của mạch nguồn tuyến tính, nguồn xung, mạch bảo vệ, một số mạch ứng dụng sử dụng OpAmp, IC tương tự và số;

+ Mô tả được chức năng của các linh kiện IC chuyên dụng thường gặp.

*- Kỹ năng:*

+ Lắp ráp đúng kỹ thuật các mạch điện tử;

+ Sử dụng thành thạo các loại máy đo thông dụng để đo kiểm, sửa chữa các mạch điện tử đúng yêu cầu kỹ thuật.

*- Thái độ:* Rèn luyện thái độ nghiêm túc, cẩn thận, an toàn và chính xác trong học tập và thực hiện công việc.

*Nội dung:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Nguồn ổn áp kỹ thuật cao | | *Thời gian: 18 giờ* | |
| * 1. Mạch nguồn cơ bản | |  | |
| * 1. Mạch nguồn ổn áp kiểu tuyến tính | |  | |
| * 1. Mạch nguồn kiểu xung | |  | |
| 1. Mạch bảo vệ | | *Thời gian: 3 giờ* | |
| * 1. Khái niệm chung về mạch bảo vệ | |  | |
| * 1. Mạch bảo vệ chống ngắn mạch dùng IC | |  | |
| * 1. Mạch bảo vệ chống quá áp dùng IC | |  | |
| * 1. Kiểm tra, sửa chữa các mạch bảo vệ | |  | |
| 1. Mạch ứng dụng dùng IC OP-AMP | | *Thời gian: 9 giờ* | |
| * 1. Khái niệm chung | |  |
| * 1. Mạch khuếch đại dùng OP- AMP | |  |
| * 1. Mạch dao động dùng OP-AMP | |  |
| * 1. Mạch nguồn một chiều dùng OP-AMP | |  |
| * 1. Kiểm tra, sửa chữa, thay thế IC trong các mạch ứng dụng dùng Opamp | |  |
| 1. Một số mạch khuếch đại, lọc chất lượng cao dùng IC | | *Thời gian: 6 giờ* | |
| * 1. Phân tích mạch theo sơ đồ nguyên lý | |  | |
| * 1. Sửa chữa mạch khuếch đại, lọc dùng IC | |  | |
| 1. Một số mạch ứng dụng dùng IC và cảm biến | | *Thời gian: 9 giờ* | |
| * 1. Phân tích mạch theo sơ đồ nguyên lý | |  | |
| * 1. Sửa chữa mạch khuếch đại, lọc dùng IC | |  | |
| \*Kiểm tra | | *Thời gian: 2 giờ* | |

Nội dung chi tiết, phân bổ thời gian và hình thức giảng dạy của Bài 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tiêu đề/Tiểu tiêu đề** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Nguồn ổn áp kỹ thuật cao | 18 | 6 | 12 |  | *­* LT-TH |
| * 1. Mạch nguồn cơ bản |  |  |  |  |  |
| * 1. Mạch nguồn ổn áp kiểu tuyến tính |  |  |  |  |  |
| * 1. Mạch nguồn kiểu xung |  |  |  |  |  |
| 1. Mạch bảo vệ | 3 | 3 |  |  | LT |
| * 1. Khái niệm chung về mạch bảo vệ |  |  |  |  |  |
| * 1. Mạch bảo vệ chống ngắn mạch dùng IC |  |  |  |  |  |
| * 1. Mạch bảo vệ chống quá áp dùng IC |  |  |  |  |  |
| * 1. Kiểm tra, sửa chữa các mạch bảo vệ |  |  |  |  |  |
| 1. Mạch ứng dụng dùng IC OP-AMP | 9 | 3 | 6 |  | LT-TH |
| * 1. Khái niệm chung |  |  |  |  |  |
| * 1. Mạch khuếch đại dùng OP- AMP |  |  |  |  |  |
| * 1. Mạch dao động dùng OP-AMP |  |  |  |  |  |
| * 1. Mạch nguồn một chiều dùng OP-AMP |  |  |  |  |  |
| * 1. Kiểm tra, sửa chữa, thay thế IC trong các mạch ứng dụng dùng Opamp |  |  |  |  |  |
| 1. Một số mạch khuếch đại, lọc chất lượng cao dùng IC | 6 | 6 |  |  | LT |
| * 1. Phân tích mạch theo sơ đồ nguyên lý |  |  |  |  |  |
| * 1. Sửa chữa mạch khuếch đại, lọc dùng IC |  |  |  |  |  |
| 1. Một số mạch ứng dụng dùng IC và cảm biến | 9 | 3 | 6 |  | LT-TH |
| * 1. Phân tích mạch theo sơ đồ nguyên lý |  |  |  |  |  |
| * 1. Sửa chữa mạch khuếch đại, lọc dùng IC |  |  |  |  |  |
| \*Kiểm tra | 2 |  |  | 2 |  |

**Bài 4. Chế tạo mạch in phức tạp**

*Mục tiêu: Thời gian: 24 giờ*

*- Kiến thức:*

* + Trình bày được quy trình chế tạo mạch in bằng phương pháp cảm quang;
  + Nhận biết được các vật liệu, hóa chất sử dụng chế tạo mạch in;
  + Nêu được các thao tác an toàn, các chú ý an toàn khi chế tạo mạch in;
  + Phân tích một mạch điện tử có chức năng cụ thể làm đồ án môn học.

*- Kỹ năng:*

* + - Thao tác gia công mạch điện tử tương đối phức tạp đạt yêu cầu kỹ thuật;
    - Thiết kế, chế tạo, lựa chọn linh kiện, đo đạc mạch điện tử làm đồ án môn học.

*- Thái độ:* Rèn luyện thái độ nghiêm túc, cẩn thận, an toàn và chính xác trong học tập và thực hiện công việc.

*Nội dung:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Phần mềm chế tạo mạch in | | *Thời gian: 8 giờ* | |
| * 1. Giới thiệu chung | |  | |
| * 1. Vẽ mạch nguyên lý và mạch in | |  | |
| * 1. Tạo thư viện, xử lý lỗi | |  | |
| 1. Các bước thực hiện gia công mạch in | | *Thời gian: 15 giờ* | |
| * 1. Chế bản trên phim | |  | |
| * 1. Chuẩn bị mạch in | |  | |
| * 1. In mạch trên tấm mạch in | |  | |
| * 1. Ăn mòn mạch in | |  | |
| * 1. Tẩm chất chống ẩm, cách điện trên mạch in | |  | |
| \*Kiểm tra | | *Thời gian: 1 giờ* | |

Nội dung chi tiết, phân bổ thời gian và hình thức giảng dạy của Bài 4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tiêu đề/Tiểu tiêu đề** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Phần mềm chế tạo mạch in | 8 | 2 | 6 |  | *­* LT-TH |
| * 1. Giới thiệu chung |  |  |  |  |  |
| * 1. Vẽ mạch nguyên lý và mạch in |  |  |  |  |  |
| 1. Các bước thực hiện gia công mạch in | 15 | 4 | 11 |  | LT-TH |
| * 1. Chế bản trên phim |  |  |  |  |  |
| * 1. Chuẩn bị mạch in |  |  |  |  |  |
| * 1. In mạch trên tấm mạch in |  |  |  |  |  |
| * 1. Ăn mòn mạch in |  |  |  |  |  |
| * 1. Tẩm chất chống ẩm, cách điện trên mạch in |  |  |  |  |  |
| \*Kiểm tra | 1 |  |  | 1 |  |

**Bài 5: Bài tập tổng hợp**

*Mục tiêu: Thời gian: 60 giờ*

*- Kiến thức:*

+ Tổng hợp, phân tích được các mạch điện tử ứng dụng cơ bản trong các thiết bị điện tử, trong các nhà máy công nghiệp;

* + Quy trình lắp ráp các mạch điện tử phức tạp trong các nhà máy.

*- Kỹ năng:*

+ Đọc hiểu các bản vẽ thiết kế nguyên lý, nguyên lý hoạt động của mạch điện tử;

+ Thiết kế, chế tạo mạch điện tử tương đối phức tạp, các mạch ứng dụng trong thiết bị, các nhà máy công nghiệp;

+ Sửa chữa, bảo trì thiết bị, thay thế các linh kiện hỏng trong các mạch điện tử nhà máy.

*- Thái độ:* Rèn luyện thái độ nghiêm túc, cẩn thận, an toàn và chính xác trong học tập và thực hiện công việc.

*Nội dung:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Bài tập lớn | *Thời gian: 28 giờ* | | |
| * 1. Nội quy, quy định và công tác an toàn lao động tại nhà máy | |  | |
| * 1. Quy trình lắp ráp các mạch điện tử, bảo trì, sửa chữa các thiết bị điện tử tại nhà máy | | |  |
| * 1. Đọc bản thiết kế nguyên lý mạch điện tử, phân tích nguyên lý hoạt động | | |  |
| 1. Đồ án môn học | *Thời gian: 28 giờ* | | |
| * 1. Lập ý tưởng, thiết kế mạch điện tử ứng dụng trong các nhà máy |  | | |
| * 1. Gia công mạch in theo thiết kế |  | | |
| * 1. Kiểm tra, đo đạc hoạt động mạch |  | | |
| \*Kiểm tra | *Thời gian: 2 giờ* | | |

Nội dung chi tiết, phân bổ thời gian và hình thức giảng dạy của Bài 5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tiêu đề/Tiểu tiêu đề** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Bài tập lớn | 28 | 4 | 24 |  | LT-TH |
| * 1. Nội quy, quy định và công tác an toàn lao động tại nhà máy |  |  |  |  |  |
| * 1. Quy trình lắp ráp các mạch điện tử, bảo trì, sửa chữa các thiết bị điện tử tại nhà máy |  |  |  |  |  |
| * 1. Đọc bản thiết kế nguyên lý mạch điện tử, phân tích nguyên lý hoạt động |  |  |  |  |  |
| 1. Đồ án môn học | 28 | 4 | 24 |  | LT-TH |
| * 1. Lập ý tưởng, thiết kế mạch điện tử ứng dụng trong các nhà máy |  |  |  |  |  |
| * 1. Gia công mạch in theo thiết kế |  |  |  |  |  |
| * 1. Kiểm tra, đo đạc hoạt động mạch |  |  |  |  |  |
| \*Kiểm tra | 4 |  |  | 4 |  |

IV. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN MÔN HỌC

1. Phòng học chuyên môn hoá/nhà xưởng

Phòng lý thuyết, phòng thực hành G202, G205, F101.

2. Trang thiết bị máy móc

- Phòng máy tính, có kết nối mạng.

- Máy in, máy khoan mạch, bàn chụp UV, bể ăn mòn mạch, lò sấy, máy CNC mini PCB, trạm hàn, các loại nguồn DC, AC, máy phát hàm, đồng hồ vạn năng.

3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu

- Bảng, phấn, bàn ghế học tập, máy chiếu, bộ dụng cụ nghề điện tử, dụng cụ cơ khí cầm tay.

- Các linh kiện SMD, xuyên lỗ, phíp đồng thủy tinh, mực in, mực in cảm quang, giấy in cảm quang, mũi khoan, mũi phay các loại, hóa chất tẩy rửa, ăn mòn, kem trợ hàn, kem hàn chip, băng dính giấy.

- Mạch in ứng dụng đặt sẵn.

4. Khác: PC, phần mềm chuyên dùng, projector, bảng.

V. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ

1. Nội dung

* Kiến thức:
  + Nhận dạng, đọc, đo linh kiện điện tử hàn bề mặt chính xác;
  + Phân tích, thiết kế được một số mạch ứng dụng phức tạp dùng IC;
  + Trình bày quy trình thiết kế mạch in phức tạp.
* Kỹ năng:
  + Sử dụng phần mềm mô phỏng chuyên dụng để phân tích mạch;
  + Thiết kế sơ đồ mạch in PCB theo sơ đồ nguyên lý và các yêu cầu thiết kế cơ bản;
  + Hàn và tháo được các mối hàn trong mạch điện, điện tử phức tạp an toàn;
  + Thay thế, sửa chữa các linh kiện hỏng.
* Thái độ: Đánh giá phong cách học tập thể hiện ở: Chăm chỉ, nghiêm túc, chính xác trong công việc.

2. Phương pháp

Hình thức thi: Đồ án môn học.

VI. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN MÔ ĐUN

1. Phạm vi áp dụng chương trình mô đun

Chương trình môn học được sử dụng để giảng dạy cho trình độ trung cấp và cao đẳng nghề.

2. Hướng dẫn một số điểm chính về phương pháp giảng dạy mô đun đào tạo

-Vật liệu, dụng cụ, trang thiết bị và tài liệu phát tay phải được chuẩn bị đầy đủ trước khi thực hiện bài giảng.

- Thực hiện giảng dạy tốt nhất ở phòng học máy tính, có máy chiếu, dụng cụ thiết bị được bố trí đầy đủ.

- Học sinh cần được chia nhóm để có thể thảo luận nhóm, làm bài tập, và tham gia xây dựng nội dung bài học.

- Căn cứ vào thực tế của nơi đào tạo giáo viên hướng dẫn có thể thay đổi thời lượng của từng nội dung, nhưng vẫn phải đảm bảo số giờ qui định trong chương trình.

3. Những trọng tâm chương trình mô đun cần chú ý

- Cần chú ý về kỹ năng hàn SMD, lắp ráp mạch in theo các yêu cầu kỹ thuật thường gặp trong công nghiệp, cách thức đo đạc trên phần mềm mô phỏng các thông số mạch điện.

- Về phân bổ thời gian: Căn cứ vào thực tế của nơi đào tạo, giáo viên có thể thay đổi nội dung, nhưng vẫn phải đảm bảo số giờ qui định.

- Về nội dung chi tiết trong chương trình: Căn cứ vào thực tế trang bị của nhà trường hoặc nhu cầu đào tạo tại địa phương, nhà trường có thể thay thế các phần mềm thiết kế mô phỏng chuyên dụng khác nhưng vẫn phải đảm bảo mục tiêu của môn học.

4. Tài liệu cần tham khảo

[1] Tổng cục dạy nghề. *Điện tử nâng cao*. Năm 2013.

[2] Nguyễn Nguyên Hạ. *Lắp ráp điện tử 1, 2*. Nhà xuất bản lao động Khoa học và kỹ thuật. Năm 2015.

[3] Association connecting electronics industries. *IPC-A-610D Acceptability of Electronic Assemblies*. Năm 2005.

[4] http://www.marsport.org.uk/smd/mainframe.htm. *The SMD Codebook*. Năm 2016

[5] Đại học Công nghiệp Hà Nội. *Giáo trình thực hành điện tử cơ bản 2*. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật. Năm 2014.

[6] Chương trình đổi mới đào tạo nghề Việt Nam. *Ứng dụng thực tế các mạch điện tử*. Hợp tác phát triển Việt Đức. Năm 2014.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Bắc Giang, ngày…. Tháng… năm 201* | | |
| **TRƯỞNG KHOA** | **TỔ TRƯỞNG BỘ MÔN** | **GIÁO VIÊN** |