**ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP**

**CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN**

**Tên mô đun: Chế tạo mạch in và hàn linh kiện**

**Mã số mô đun: MĐ 18**

*(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**

**CHẾ TẠO MẠCH IN VÀ HÀN LINH KIỆN**

# Mã số mô đun: MĐ 18;

Thời gian mô đun: 30 giờ; (Lý thuyết: 6 giờ; Thực hành: 24 giờ)

**I. VỊ TRÍ TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN**

* Vị trí: Mô đun được bố trí dạy sau khi học xong các mô đun cơ bản chuyên môn như linh kiện điện tử, đo lường điện tử, mạch điện tử cơ bản, dạy trước các mô đun như vi điều khiển, điện tử nâng cao.
* Tính chất: Là mô đun chuyên môn nghề, bắt buộc trong chương trình đào tạo nghề điện tử công nghiệp.

**II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN**

Trang bị cho sinh viên kiến thức và kỹ năng cơ bản về hàn linh kiện điện tử và chế tạo mạch in về:

* Kiến thức:
  + Nhận biết được các dụng cụ, vật tư hàn mạch điện tử, các loại mạch in, hóa chất chế tạo mạch in cơ bản.
  + Trình bày được quy trình hàn nối dây điện, hàn linh kiện xuyên lỗ vào mạch điện tử.
  + Phân tích được các mối hàn đúng, mỗi hàn lỗi cơ bản.
  + Phát biểu được quy trình chế tạo mạch in, quy trình sản xuất sản phẩm điện tử.
* Kỹ năng:
  + Sử dụng các dụng cụ hàn đúng kỹ thuật.
  + Sắp xếp, thao tác vật tư, máy móc tại vị trí hàn hàn đảm bảo an toàn.
  + Hàn nối dây điện, hàn và tháo hàn các linh kiện vào mạch điện tử đúng kỹ thuật.
  + Thao tác phần mềm thiết kế mạch để tạo bản vẽ phục vụ gia công mạch.
  + Chế tạo được các mạch in đơn giản đúng thiết kế và đạt chất lượng tốt.
  + Kiểm tra lỗi mạch in sau khi chế tạo bằng dụng cụ đo lường.
  + Hoàn thiện một mạch điện tử có chức năng đơn giản.
* Thái độ:
  + Rèn luyện 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 chương/mục/bài** | **Thời gian** | | | |
| **Tổng số** | **Lý thuyết** | **Thực hành/ Bài tập** | **Kiểm tra\***  ***(LT hoặc TH)*** |
| I. | **Chương I. Kỹ thuật hàn mạch in** | **7** | **2** | **4** | **1** |
| 1. Thao tác đảm bảo an toàn vị trí hàn và kỹ thuật sử dụng các dụng cụ hàn | 2 | 1 | 1 |  |
| 1. Kỹ thuật hàn nối dây, hàn linh kiện xuyên lỗ, xử lý mạch sau hàn và tháo mối hàn linh kiện xuyên lỗ | 5 | 1 | 3 | 1 |
| II. | **Chương II. Thiết kế và chế tạo mạch in** | **23** | **4** | **18** | **1** |
| 1. Quy trình sản xuất sản phẩm điện tử và chế tạo mạch in. | 4 | 4 | 0 |  |
| 1. Chế tạo mạch in thủ công | 9 | 0 | 8 | 1 |
| 1. Kiểm tra mạch in sau chế tạo | 4 | 0 | 4 |  |
| 1. Đồ án mô đun | 6 | 0 | 6 |  |
|  | **Cộng** | **30** | **6** | **22** | **2** |

\* Ghi chú: *Thời gian kiểm tra lý thuyết được tính vào giờ lý thuyết, kiểm tra thực hành được tính vào giờ thực hành.*

*2. Nội dung chi tiết:*

**Chương 1. Kỹ thuật hàn mạch in**

*Mục tiêu:*

* *Kiến thức:*
  + Nhận biết được các dụng cụ, vật tư hàn mạch điện tử, các loại mạch in, hóa chất chế tạo mạch in cơ bản.
  + Trình bày được quy trình hàn nối dây điện, hàn linh kiện xuyên lỗ vào mạch điện tử.
  + Phân tích được các mối hàn đúng, mỗi hàn lỗi cơ bản.
  + Phát biểu được quy trình chế tạo mạch in, quy trình sản xuất sản phẩm điện tử.
* *Kỹ năng:*
  + Sử dụng các dụng cụ hàn đúng kỹ thuật.
  + Sắp xếp, thao tác vật tư, máy móc tại vị trí hàn hàn đảm bảo an toàn.
  + Hàn nối dây điện, hàn và tháo hàn các linh kiện vào mạch điện tử đúng 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 các bài: Thời gian: 7 giờ (LT: 2 giờ; TH: 5 giờ)*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Thao tác đảm bảo an toàn vị trí hàn và kỹ thuật sử dụng các dụng cụ hàn | *Thời gian: 2 giờ* |
| * 1. Dụng cụ hàn, vật tư hàn   2. Quy trình an toàn vị trí hàn, kỹ thuật sử dụng các dụng cụ hàn |  |
| 1. Kỹ thuật hàn nối dây, hàn linh kiện xuyên lỗ, xử lý mạch sau hàn và tháo mối hàn linh kiện xuyên lỗ | *Thời gian: 4 giờ* |
| * 1. Kỹ thuật hàn nối dây điện, hàn linh kiện xuyên lỗ   2. Kỹ thuật xử lý mạch sau hàn và tháo mối hàn linh kiện xuyên lỗ |  |
| \*Kiểm tra | *Thời gian: 1 giờ* |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mục/Tiểu mục** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Thao tác đảm bảo an toàn vị trí hàn và kỹ thuật sử dụng các dụng cụ hàn | 2 | 1 | 1 |  | *­* LT-TH |
| 1. Dụng cụ hàn, vật tư hàn |  |  |  |  |  |
| 1. Quy trình an toàn vị trí hàn, kỹ thuật sử dụng các dụng cụ hàn |  |  |  |  |  |
| 1. Kỹ thuật hàn nối dây, hàn linh kiện xuyên lỗ, xử lý mạch sau hàn và tháo mối hàn linh kiện xuyên lỗ | 4 | 2 | 2 |  | LT-TH |
| 1. Kỹ thuật hàn nối dây điện, hàn linh kiện xuyên lỗ |  |  |  |  |  |
| 1. Kỹ thuật xử lý mạch sau hàn và tháo mối hàn linh kiện xuyên lỗ |  |  |  |  |  |
| \*Kiểm tra |  |  |  | 1 |  |

**Chương 2. Thiết kế và chế tạo mạch in**

*Mục tiêu:*

* *Kiến thức:*
  + Phát biểu được quy trình chế tạo mạch in, quy trình sản xuất sản phẩm điện tử.
* *Kỹ năng:*
  + Thao tác phần mềm thiết kế mạch để tạo bản vẽ phục vụ gia công mạch.
  + Chế tạo được các mạch in đơn giản đúng thiết kế và đạt chất lượng tốt.
  + Kiểm tra lỗi mạch in sau khi chế tạo bằng dụng cụ đo lường.
  + Hoàn thiện một mạch điện tử có chức năng đơn giản.
* *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 các bài: Thời gian: 23 giờ(LT: 4 giờ; TH: 19 giờ)*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Quy trình sản xuất sản phẩm điện tử và chế tạo mạch in | *Thời gian: 4 giờ* |
| * 1. Quy trình sản xuất sản phẩm điện tử |  |
| * 1. Quy trình chế tạo mạch in thủ công |  |
| 1. Chế tạo mạch in thủ công | *Thời gian: 8 giờ* |
| 1. Kiểm tra mạch in sau chế tạo | *Thời gian: 4 giờ* |
| 1. Đồ án mô đun | *Thời gian: 6 giờ* |
| \*Kiểm tra | *Thời gian: 1 giờ* |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mục/Tiểu mục** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Quy trình sản xuất sản phẩm điện tử và chế tạo mạch in | 2 | 1 | 1 |  | *­* LT |
| 1. Quy trình sản xuất sản phẩm điện tử |  |  |  |  |  |
| 1. Quy trình chế tạo mạch in thủ công |  |  |  |  |  |
| 1. Chế tạo mạch in thủ công | 4 | 2 | 2 |  | LT-TH |
| 1. Kiểm tra mạch in sau chế tạo | 8 |  | 8 |  | TH |
| 1. Đồ án mô đun | 6 |  | 6 |  | TH |
| \*Kiểm tra |  |  |  | 1 |  |

**IV. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN MÔ ĐUN**

1. Lớp học/phòng thực hành

- Phòng lý thuyết, phòng thực hành máy tính có cài sẵn các phần mềm chuyên dụng Altium Designer, phần mềm Proteus.

- Phòng thực hành chế tạo mạch in và hàn linh kiện, thực hành đo lường.

2. Trang thiết bị máy móc

- Phòng máy tính, có kết nối mạng.

- Máy in, máy khoan mạch, bể ăn mòn mạch, lò sấy, 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 điện tử xuyên lỗ, phíp đồng, mực in, mực in cảm quang, giấy in cảm quang, mũi khoan, mũi phay các loại, hóa chất tẩy rửa, ăn mòn, giấy in mạch, giấy nhám, bút chống xóa, băng dính giấy, cưa tay, cưa máy.

- Mạch in ứng dụng đặt sẵn nếu có.

**V. PHƯƠNG PHÁP VÀ NỘI DUNG ĐÁNH GIÁ**

Phương pháp và nội dung đánh giá mô đun chế tạo mạch in và hàn linh kiện về:

* + - Kiến thức: Được đánh giá bằng hình thức kiểm tra viết, trắc nghiệm theo các yêu cầu sau:
      * Trình bày được quy trình chế tạo mạch in, quy trình sản xuất sản phẩm điện tử.
      * Nhận diện các thiết bị, dụng cụ hàn, chế tạo mạch in
      * Phân biệt được các mối hàn lỗi, mối hàn đúng kỹ thuật
    - Kỹ năng: Đánh giá kỹ năng thực hành theo những yêu cầu sau:
      * Thao tác sử dụng dụng cụ hàn đúng kỹ thuật.
* Hàn nối dây, hàn linh kiện đúng kỹ thuật.
* Chế tạo mạch in đơn giản đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
* Thái độ: Đánh giá phong cách học tập thể hiện ở: Tích cực, cẩn thận, chính xác.
* Hình thức thi: Đồ án mô đun.

**VI. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN MÔ ĐUN**

1. Phạm vi áp dụng chương trình

* Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Trung cấp nghề và Cao đẳng nghề.
* Chương trình có thể dùng để dạy học sinh ngắn hạn (sơ cấp nghề) đã qua đào tạo cơ bản hoặc chuyển đổi nghề.
* Chương trình có thể dùng tập huấn cho công nhân đang trực tiếp lao động trong các xí nghiệp công nghiệp phụ trách

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

* Trước khi giảng dạy, giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy.
* Nên có những phương pháp đánh giá kỹ năng hợp lý, phù hợp với điều kiện thực tế.

3. Những trọng tâm cần chú ý

* Độ chắc chắn, độ bóng, tư thế linh kiện.
* Các mạch không bị đứt, chạm sau khi ăn mòn.
* Xác định các hư hỏng, tìm nguyên nhân gây ra hư hỏng và sửa chữa khắc phục.
* An toàn điện trong quá trình thực hiện.

4. Tài liệu cần tham khảo

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

[2] Tổng cục dạy nghề, *Giáo trình chế tạo mạch in và hàn linh kiện*, N*ăm 2013.*

[3] Association Connecting Electronics Industries (IPC), *IPC-A-610D, Acceptability of Electronic Assemblies*, Năm 2005.

[4] National Aeronautics and Space Administration (NASA), *Soldered Electrical Connections,* 2008.

[5] National Aeronautics and Space Administration (NASA), *Student Workbook for Hand Soldering,* 1998.

[6] National Aeronautics and Space Administration (NASA), *WORKMANSHIP STANDARD FOR CRIMPING, INTERCONNECTING CABLES, HARNESSES, AND WIRING,* 2016.

*Bắc Giang, ngày … tháng … năm*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TRƯỞNG KHOA** | **TRƯỞNG BỘ MÔN** | **GIÁO VIÊN** |