**ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP**

**CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN**

**Tên mô đun: Thiết kế mạch bằng máy tính**

**Mã số mô đun: MĐ 10**

*( 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**

**THIẾT KẾ MẠCH BẰNG MÁY TÍNH**

Mã số của mô đun: MĐ10

Thời gian môn đun: 75 giờ (Lý thuyết: 30 giờ; Thực hành: 45 giờ)

**I. VỊ TRÍ TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN**

* Vị trí của mô đun: Mô đun được bố trí dạy song song hoặc sau khi học xong các mô đun cơ bản chuyên môn như linh kiện điện tử, đo lường điện tử, dạy trước các môn dạy trước các mô đun như vi điều khiển, điện tử nâng cao.
* Tính chất của 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 mô đun này học viên có năng lực về:

* Kiến thức:
* Trình bày được quy trình thiết kế mạch in bằng phần mềm chuyên dụng, quy trình sản xuất một sản phẩm điện tử.
* Liệt kê được các luật thiết kế cơ bản trong quy trình thiết kế mạch in bằng phần mềm chuyên dụng.
* Khái quát đúng các bước phát triển thư viện linh kiện.
* Mô tả được các lớp mạch in cơ bản trên mạch điện tử.
* Kỹ năng:
* Thiết kế sơ đồ nguyên lý mạch điện theo các yêu cầu kỹ thuật.
* Thiết kế sơ đồ mạch in PCB theo sơ đồ nguyên lý và các yêu cầu thiết kế cơ bản.
* Kiểm tra, sửa chữa lỗi thiết kế nguyên lý và thiết kế mạch in.
* Thiết kế thư viện theo yêu cầu, quản lý và xây dựng thư viện cá nhân.
* Xuất các hình ảnh, dữ liệu cần thiết phục vụ gia công mạch in.
* Mô phỏng các mạch điện cơ bản và nâng cao sử dụng phần mềm chuyên dụng.
* Thái độ:
* Rèn luyện cho học sinh thái độ nghiêm túc, tỉ mỉ, chính xác trong học tập và trong 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. | **Bài 1. Làm quen với Altium Designer** | **9** | **3** | **6** | **0** |
| 1. Giới thiệu Altium Designer | 1 | 1 |  |  |
| 2. Hướng dẫn cài đặt phần mềm Altium | 4 | 1 | 3 |  |
| 3. Tạo dự án làm việc trên Altium Designer | 4 | 1 | 3 |  |
| II. | **Bài 2. Tạo một thư viện linh kiện mới (Library)** | **13** | **6** | **6** | **1** |
| 1. Tạo project thư viện | 1 |  | 1 |  |
| 2. Tạo thư viện nguyên lý cho linh kiện | 5 | 3 | 2 |  |
| 3. Tạo thư viện chân cho linh kiện | 6 | 3 | 2 | 1 |
| 4. Liên kết hai thư viện và xuất file thư viện tích hợp | 1 |  | 1 |  |
| III. | **Bài 3. Thiết kế mạch nguyên lý (Schematic)** | **13** | **6** | **6** | **1** |
| 1. Tạo file thiết kế mới cho projects | 2 | 1 | 1 |  |
| 2. Cửa sổ thiết kế mạch nguyên lý | 1 | 1 |  |  |
| 3. Vẽ sơ đồ nguyên lý | 5 | 2 | 3 |  |
| 4. Kiểm tra lỗi mạch nguyên lý | 5 | 2 | 2 | 1 |
| IV. | **Bài 4. Thiết kế mạch in PCB (Printed Circuit Board)** | **13** | **6** | **6** | **1** |
| 1. Các tiêu chuẩn trong thiết kế mạch in | 2 | 2 |  |  |
| 2. Sơ lược về môi trường thiết kế PCB | 2 | 2 |  |  |
| 3. Thiết lập PCB layers, các luật thiết kế | 4 | 2 | 2 |  |
| 4. Đặt các linh kiện, đi dây bằng tay và tự động | 2 |  | 2 |  |
| 5. Kiểm tra mạch PCB, mô phỏng 3D và xuất ra file PDF | 3 |  | 2 | 1 |
| V. | **Bài 5. Bài tập ứng dụng** | **10** | **3** | **6** | **1** |
| 1. Thiết kế mạch in cho mạch dao động đa hài cải tiến | 3 | 1 | 2 |  |
| 2. Thiết kế mạch in cho mạch nguồn dùng IC ổn áp | 3 | 1 | 2 |  |
| 3. Thiết kế mạch in cho kit phát triển Atmega 28 pin. | 4 | 1 | 2 | 1 |
| VI. | **Bài 6: Mô phỏng mạch điện** | **11** | **6** | **4** | **1** |
| 1. Vẽ sơ đồ nguyên lý mạch điện | 5 | 3 | 2 |  |
| 2. Mô phỏng mạch điện | 6 | 3 | 2 | 1 |
| VII. | **\*Kiểm tra kết thúc mô đun** | 6 |  | 6 |  |
|  | **Cộng:** | **75** | **30** | **40** | **5** |

\* 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:*

**Bài 1. Làm quen với Altium Designer**

*Mục tiêu:*

* *Kiến thức:*
  + Trình bày được các bước cài đặt phần mềm Altium Designer, các khả năng chính của phần mềm.
  + Mô tả đúng cách tạo dự án về thư viện và dự án về mạch in PCB trên phần mềm Altium Designer.
* *Kỹ năng:*
  + Cài đặt được phần mềm thiết kế mạch trên máy tính.
  + Khởi động được phần mềm sau khi đã cài đặt.
  + Tạo đúng thư mục và các file dự án về thư viện và mạch in trên phần mềm.
* *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 của bài: Thời gian: 9 giờ (LT: 3 giờ; TH:6 giờ)*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Giới thiệu Altium Designer | *Thời gian: 1 giờ* |
| * 1. Giới thiệu Altium Designer |  |
| * 1. Quy trình sản xuất, vị trí thiết kế mạch in trên máy tính |  |
| * 1. Tại sao phải PCB? |  |
| 1. Hướng dẫn cài đặt phần mềm Altium | *Thời gian: 4 giờ* |
| * 1. Yêu cầu hệ thống |  |
| * 1. Hướng dẫn cài đặt |  |
| * 1. Quy trình thiết kế mạch in PCB với Altium |  |
| 1. Tạo dự án (projects) làm việc trên Altium Designer | *Thời gian: 4 giờ* |
| * 1. Môi trường làm việc |  |
| * 1. Khởi động chương trình |  |
| * 1. Khôi phục các cài đặt môi trường làm việc |  |
| * 1. Tạo một không gian thiết kế mới |  |
| * 1. Tạo một project mới |  |
| * 1. Đặt tên cho Project |  |
| * 1. Project file |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mục/Tiểu mục** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Giới thiệu Altium Designer | 1 | 1 |  |  | *­* LT |
| 1. Giới thiệu Altium Designer |  |  |  |  |  |
| 1. Quy trình sản xuất, vị trí thiết kế mạch in trên máy tính |  |  |  |  |  |
| 1. Tại sao phải PCB? |  |  |  |  |  |
| 1. Hướng dẫn cài đặt phần mềm Altium | 4 | 1 | 3 |  | LT-TH |
| 1. Yêu cầu hệ thống |  |  |  |  |  |
| 1. Hướng dẫn cài đặt |  |  |  |  |  |
| 1. Quy trình thiết kế mạch in PCB với Altium |  |  |  |  |  |
| 1. Tạo dự án (projects) làm việc trên Altium Designer | 4 | 1 | 3 |  | LT-TH |
| 1. Môi trường làm việc |  |  |  |  |  |
| 1. Khởi động chương trình |  |  |  |  |  |
| 1. Khôi phục các cài đặt môi trường làm việc |  |  |  |  |  |
| 1. Tạo một không gian thiết kế mới |  |  |  |  |  |
| 1. Tạo một project mới |  |  |  |  |  |
| 1. Đặt tên cho Project |  |  |  |  |  |
| 1. Project file |  |  |  |  |  |

**Bài 2. Tạo một thư viện linh kiện mới (Library)**

*Mục tiêu:*

* *Kiến thức:*
  + Trình bày được quy trình xây dựng và một số tiêu chí khi tạo thư viện người dùng cho Altium, đặc biệt là các yêu cầu thiết kế thư viện nguyên lý cho linh kiện.
  + Mô tả đúng cấu tạo của thư viện nguyên lý, thư viện mạch in của linh kiện.
  + Phân tích được các thông số vật lý cần thiết để tạo nên thư viện linh kiện từ datasheet linh kiện của nhà sản xuất.
* *Kỹ năng:*
  + Đọc được các thông số về kích thước cần thiết của linh kiện.
  + Tính toán được các giá trị về độ lớn của pad hàn và lỗ via để tạo thư viện.
  + Tạo được thư viện nguyên lý, thư viện mạch in, thư viện tích hợp của linh kiện.
* *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 của bài: Thời gian: 13 giờ (LT: 6 giờ; TH:7 giờ)*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Tạo project thư viện | *Thời gian: 1 giờ* |
| 2. Tạo thư viện nguyên lý cho linh kiện | *Thời gian: 5 giờ* |
| 3. Tạo thư viện chân cho linh kiện | *Thời gian: 5 giờ* |
| 4. Liên kết hai thư viện và xuất file thư viện tích hợp | *Thời gian: 1 giờ* |
| \*Kiểm tra | *Thời gian: 1 giờ* |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mục/Tiểu mục** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Tạo project thư viện | 1 |  | 1 |  | *­* LT |
| 2. Tạo thư viện nguyên lý cho linh kiện | 5 | 3 | 2 |  | LT-TH |
| 3. Tạo thư viện chân cho linh kiện | 5 | 3 | 2 |  | LT-TH |
| 4. Liên kết hai thư viện và xuất file thư viện tích hợp | 1 |  | 1 |  | TH |
| \*Kiểm tra | 1 |  |  | 1 |  |

**Bài 3. Thiết kế mạch nguyên lý (Schematic)**

*Mục tiêu:*

* *Kiến thức:*
  + Trình bày được quy trình thiết kế mạch nguyên lý cơ bản, các quy tắc cơ bản khi thiết kế nguyên lý và cách thức quản lý tệp dữ liệu hiệu quả.
  + Mô tả đúng các thành phần của mạch nguyên lý.
  + Nhận biết các thanh công cụ thiết kế, kiểm tra trong môi trường thiết kế mạch nguyên lý.
* *Kỹ năng:*
  + Chọn lựa được đúng các thư viện nguyên lý và thư viện mạch in của các linh kiện điện tử theo đúng yêu cầu kỹ thuật.
  + Tìm kiếm, thêm các thư viện linh kiện vào phần mềm, các dự án.
  + Thiết kế được các mạch nguyên lý của các mạch điện tử cơ bản đến phức tạp theo đúng yêu cầu kỹ thuật.
  + Thiết lập, sử dụng các công cụ thiết kế, kiểm tra và sửa lỗi thiết kế mạch nguyên lý.
  + Quản lý hiệu quả các file dữ liệu của dự án thiết kế nguyên lý.
* *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 của bài: Thời gian: 13 giờ (LT: 6 giờ; TH:7 giờ)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Tạo file thiết kế mới cho projects | | *Thời gian: 2 giờ* | |
| * 1. Sơ đồ phân cấp các thư mục | |  | |
| * 1. Cách thêm một file vào Project | |  | |
| 1. Cửa sổ thiết kế mạch nguyên lý | | *Thời gian: 1 giờ* | |
| * 1. Các thanh công cụ | |  | |
| * 1. Các lệnh vẽ cơ bản | |  | |
| 1. Vẽ sơ đồ nguyên lý | | *Thời gian: 5 giờ* | |
| * 1. Thêm thư viện cho phần mềm | |  |
| * 1. Lấy linh kiện từ thư viện | |  |
| * 1. Nối dây cho các linh kiện theo sơ đồ mạch nguyên lý | |  |
| * 1. Một số quy tắc khi thiết kế sơ đồ mạch nguyên lý | |  |
| 1. Kiểm tra lỗi mạch nguyên lý | | *Thời gian: 4 giờ* | |
| \*Kiểm tra | | *Thời gian: 1 giờ* | |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mục/Tiểu mục** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Tạo file thiết kế mới cho projects | 2 | 1 | 1 |  | *­* LT-TH |
| 1. Sơ đồ phân cấp các thư mục |  |  |  |  |  |
| 1. Cách thêm một file vào Project kế mạch in trên máy tính |  |  |  |  |  |
| 1. Cửa sổ thiết kế mạch nguyên lý | 1 | 1 |  |  | LT |
| 1. Các thanh công cụ |  |  |  |  |  |
| 1. Các lệnh vẽ cơ bản |  |  |  |  |  |
| 1. Vẽ sơ đồ nguyên lý | 5 | 2 | 3 |  | LT-TH |
| * 1. Thêm thư viện cho phần mềm |  |  |  |  |  |
| * 1. Lấy linh kiện từ thư viện |  |  |  |  |  |
| * 1. Nối dây cho các linh kiện theo sơ đồ mạch nguyên lý |  |  |  |  |  |
| * 1. Một số quy tắc khi thiết kế sơ đồ mạch nguyên lý |  |  |  |  |  |
| 1. Kiểm tra lỗi mạch nguyên lý | 4 | 2 | 2 |  | LT-TH |
| \*Kiểm tra | 1 |  |  | 1 |  |

**Bài 4. Thiết kế mạch in PCB (Printed Circuit Board)**

*Mục tiêu:*

* *Kiến thức:*
  + Trình bày được quy trình thiết kế mạch in PCB cơ bản, các tiêu chuẩn công nghiệp cơ bản về thiết kế mạch in và cách thức quản lý tệp dữ liệu hiệu quả.
  + Mô tả được các lớp của một mạch in hoàn chỉnh.
  + Nhận biết các thanh công cụ thiết kế, kiểm tra trong môi trường thiết kế mạch in.
* *Kỹ năng:*
  + Đọc hiểu các yêu cầu thiết kế cơ bản của mạch in.
  + Thiết lập được thông số mạch in theo các yêu cầu thiết kế.
  + Thiết kế được các mạch in của các mạch điện tử cơ bản đến phức tạp theo đúng yêu cầu kỹ thuật.
  + Sử dụng các công cụ thiết kế, kiểm tra và sửa lỗi thiết kế mạch in.
  + Xuất các file, hình vẽ, dữ liệu phục vụ gia công mạch in.
  + Quản lý hiệu quả các file dữ liệu của dự án thiết kế nguyên lý.
* *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 của bài: Thời gian: 13 giờ (LT: 6 giờ; TH: 7 giờ)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Các tiêu chuẩn trong thiết kế mạch in | | *Thời gian:2 giờ* | |
| * 1. Giới thiệu công việc thiết kế mạch in | |  | |
| * 1. Các tiêu chuẩn công nghiệp về thiết kế PCB | |  | |
| 1. Sơ lược về môi trường thiết kế PCB | | *Thời gian: 2 giờ* | |
| * 1. Yêu cầu về thiết kế nguyên lý | |  | |
| * 1. Đơn vị đo Mil và Milimetre | |  | |
| * 1. Làm việc với Grids (lưới) | |  | |
| * 1. Các khái niệm cơ bản trong mạch in | |  | |
| * 1. Các công cụ cơ bản trong môi trường vẽ mạch in PCB | |  | |
| 1. Thiết lập PCB layers, các luật thiết kế | | *Thời gian: 4 giờ* | |
| * 1. Chuyển sơ đồ mạch nguyên lý sang sơ đồ mạch in PCB | |  | |
| * 1. Thiết lập các yêu cầu thiết kế | |  | |
| 1. Đặt các linh kiện, đi dây bằng tay và tự động | | *Thời gian: 2 giờ* | |
| * 1. Thiết lập Grid (lưới) | |  | |
| * 1. Thiết lập số lớp đi dây (Layers) | |  | |
| * 1. Đặt và sắp xếp linh kiện | |  | |
| * 1. Thiết lập khoảng cách giữa các Tracks, Pads (Clearance) | |  | |
| * 1. Đi dây bằng tay | |  | |
| * 1. Sử dụng công cụ Teardrops | |  | |
| * 1. Định dạng lại hình dạng, kích thước mạch | |  | |
| * 1. Phủ đồng (Polygon Pour) cho mạch in sau khi đi dây (Routing) | |  | |
| * 1. Đi dây tự động Auto Route | |  | |
| 1. Kiểm tra mạch PCB, mô phỏng 3D và xuất ra file PDF | | *Thời gian: 3 giờ* | |
| * 1. Kiểm tra mạch PCB | |  | |
| * 1. Mô phỏng 3D | |  | |
| * 1. Xuất file PDF | |  | |
| \*Kiểm tra | | *Thời gian: 1 giờ* | |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mục/Tiểu mục** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Các tiêu chuẩn trong thiết kế mạch in | 2 | 2 |  |  | *­* LT |
| 1. Giới thiệu công việc thiết kế mạch in |  |  |  |  |  |
| 1. Các tiêu chuẩn công nghiệp về thiết kế PCB |  |  |  |  |  |
| 1. Sơ lược về môi trường thiết kế PCB | 2 | 2 |  |  | LT |
| 1. Yêu cầu về thiết kế nguyên lý |  |  |  |  |  |
| 1. Đơn vị đo Mil và Milimetre |  |  |  |  |  |
| 1. Làm việc với Grids (lưới) |  |  |  |  |  |
| 1. Các khái niệm cơ bản trong mạch in |  |  |  |  |  |
| 1. Các công cụ cơ bản trong môi trường vẽ mạch in PCB |  |  |  |  |  |
| 1. Thiết lập PCB layers, các luật thiết kế | 4 | 2 | 2 |  | LT-TH |
| * 1. Chuyển sơ đồ mạch nguyên lý sang sơ đồ mạch in PCB |  |  |  |  |  |
| * 1. Thiết lập các yêu cầu thiết kế |  |  |  |  |  |
| 1. Đặt các linh kiện, đi dây bằng tay và tự động | 2 |  | 2 |  | TH |
| * 1. Thiết lập Grid (lưới) |  |  |  |  |  |
| * 1. Thiết lập số lớp đi dây (Layers) |  |  |  |  |  |
| * 1. Đặt và sắp xếp linh kiện |  |  |  |  |  |
| * 1. Thiết lập khoảng cách giữa các Tracks, Pads (Clearance) |  |  |  |  |  |
| * 1. Đi dây bằng tay |  |  |  |  |  |
| * 1. Sử dụng công cụ Teardrops |  |  |  |  |  |
| * 1. Định dạng lại hình dạng, kích thước mạch |  |  |  |  |  |
| * 1. Phủ đồng (Polygon Pour) cho mạch in sau khi đi dây (Routing) |  |  |  |  |  |
| * 1. Đi dây tự động Auto Route |  |  |  |  |  |
| 1. Kiểm tra mạch PCB, mô phỏng 3D và xuất ra file PDF | 2 |  | 2 |  | TH |
| * 1. Kiểm tra mạch PCB |  |  |  |  |  |
| * 1. Mô phỏng 3D |  |  |  |  |  |
| * 1. Xuất file PDF |  |  |  |  |  |
| \*Kiểm tra | 1 |  |  | 1 |  |

**Bài 5. Bài tập ứng dụng**

*Mục tiêu:*

* *Kiến thức:*
  + Nhận biết được các mạch tự dao động, mạch ổn áp dùng IC, mạch phát triển vi điều khiển.
  + Mô tả được các chức năng cơ bản của linh kiện trong mạch ứng dụng.
  + Liệt kê được các kiểu chân linh kiện sử dụng trong thiết kế.
* *Kỹ năng:*
  + Đọc hiểu các yêu cầu thiết kế cơ bản của mạch in.
  + Thiết kế sơ đồ nguyên lý, mạch in PCB một số mạch ứng dụng 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 của bài: Thời gian: 10 giờ (LT: 3giờ; TH:7 giờ)*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Thiết kế mạch in cho mạch dao động đa hài cải tiến | *Thời gian: 3 giờ* |
| * 1. Thiết kế nguyên lý |  |
| * 1. Yêu cầu thiết kế mạch in |  |
| 2. Thiết kế mạch in cho mạch nguồn dùng IC ổn áp | *Thời gian: 3 giờ* |
| * 1. Thiết kế nguyên lý |  |
| * 1. Yêu cầu thiết kế mạch in |  |
| 3. Thiết kế mạch in cho kit phát triển Atmega 28 pin. | *Thời gian: 3 giờ* |
| * 1. Thiết kế nguyên lý |  |
| * 1. Yêu cầu thiết kế mạch in |  |
| \*Kiểm tra | *Thời gian: 1 giờ* |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mục/Tiểu mục** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Thiết kế mạch in cho mạch dao động đa hài cải tiến | 3 | 1 | 2 |  | LT-TH |
| * 1. Thiết kế nguyên lý |  |  |  |  |  |
| * 1. Yêu cầu thiết kế mạch in |  |  |  |  |  |
| 2. Thiết kế mạch in cho mạch nguồn dùng IC ổn áp | 3 | 1 | 2 |  | LT-TH |
| * 1. Thiết kế nguyên lý |  |  |  |  |  |
| * 1. Yêu cầu thiết kế mạch in |  |  |  |  |  |
| 3. Thiết kế mạch in cho kit phát triển Atmega 28 pin. |  |  |  |  | LT-TH |
| * 1. Thiết kế nguyên lý | 3 | 1 | 2 |  |  |
| * 1. Yêu cầu thiết kế mạch in |  |  |  |  |  |
| \*Kiểm tra | 1 |  |  | 1 |  |

**Bài 6. Mô phỏng mạch điện**

*Mục tiêu:*

* *Kiến thức:*
  + Trình bày được các quy trình, thông số mô phỏng cơ bản trong mạch điện.
  + Nhận biết các thanh công mô phỏng trong phần mềm chuyên dụng.
* *Kỹ năng:*
  + Vẽ được sơ đồ mạch điện đúng thông số và yêu cầu kỹ thuật
  + Mô phỏng mạch điện bằng phần mềm
  + Phân tích được dạng sóng điện áp, dòng điện vào và ra
* *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 của bài: Thời gian: 11 giờ (LT: 6 giờ; TH:5 giờ)*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Vẽ sơ đồ nguyên lý mạch điện | *Thời gian:5 giờ* |
| 1.1. Tạo một project mới |  |
| 1.2. Lấy linh kiện, đặt tên và thông số kỹ thuật |  |
| 1.3. Nối dây linh kiện |  |
| 2. Mô phỏng mạch điện | *Thời gian: 5 giờ* |
| 2.1 Lựa chọn các thông số mô phỏng cho mạch điện |  |
| 2.2. Đặt các điểm quan sát điện áp, dòng điện trong mạch |  |
| 2.3. Chạy mô phỏng và phân tích dạng sóng |  |
| \*Kiểm tra | *Thời gian: 1 giờ* |

Nội dung chi tiết, phân bổ thời gian và hình thức giảng dạy của Bài 6.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mục/Tiểu mục** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Vẽ sơ đồ nguyên lý mạch điện | 5 | 3 | 2 |  | LT-TH |
| * 1. Tạo một project mới |  |  |  |  |  |
| * 1. Lấy linh kiện, đặt tên và thông số kỹ thuật |  |  |  |  |  |
| * 1. Nối dây linh kiện |  |  |  |  |  |
| 1. Mô phỏng mạch điện | 5 | 3 | 2 |  | LT-TH |
| * 1. Lựa chọn các thông số mô phỏng cho mạch điện |  |  |  |  |  |
| * 1. Đặt các điểm quan sát điện áp, dòng điện trong mạch |  |  |  |  |  |
| * 1. Chạy mô phỏng và phân tích dạng sóng |  |  |  |  |  |
| \*Kiểm tra | 1 |  |  | 1 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **\*Kiểm tra kết thúc mô đun** | *Thời gian: 6 giờ* |

**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 PSpice.

2. Trang thiết bị máy móc

- Phòng máy tính, có kết nối mạng.

3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu

- Bảng, phấn, bàn ghế học tập, máy chiếu.

- Các linh kiện mẫu như điện trở, tụ điện, IC…

- Mạch in mẫu một lớp, mạch in hai lớp…

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

1. Nội dung

* Kiến thức:
  + Trình bày được quy trình thiết kế mạch in bằng phần mềm chuyên dụng, quy trình sản xuất một sản phẩm điện tử cơ bản.
  + Liệt kê được các luật thiết kế cơ bản trong quy trình thiết kế mạch in bằng phần mềm chuyên dụng.
  + Mô tả được các lớp mạch in cơ bản trên mạch điện tử.
* Kỹ năng:
  + Thiết kế sơ đồ nguyên lý mạch điện theo các yêu cầu kỹ thuật.
  + Thiết kế sơ đồ mạch in PCB theo sơ đồ nguyên lý và các yêu cầu thiết kế cơ bản.
  + Xuất các hình ảnh, dữ liệu cần thiết phục vụ gia công mạch in.
  + Mô phỏng các mạch điện cơ bản và nâng cao sử dụng phần mềm chuyên dụng.
  + Thời gian thực hiện công việc.
* Thái độ: Đánh giá phong cách học tập thể hiện ở: Chăm chỉ, nghiêm túc, chính xác trong công việc.

2. Phương pháp

- Kiến thức: Được đánh giá bằng hình thức kiểm tra trắc nghiệm.

- Kỹ năng: Được đánh giá bằng kỹ năng thực hành thiết kế mạch bằng phần mềm chuyên dụng trên máy tính.

- Hình thức thi: Trắc nghiệm và thực hành.

**VI. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN MÔ ĐUN**

1. Phạm vi áp dụng chương trình mô đun:

* Chương trình mô đun được sử dụng để giảng dạy cho trình độ trung cấp và cao đẳng nghề.
* Chương trình có thể dùng để dạy học sinh ngắn hạn (sơ cấp nghề) có trình độ văn hóa tốt nghiệp phổ thông cơ sở chuyển đổi nghề.

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

Nội dung được biên soạn theo cấu trúc mô đun nên cần lưu ý một số điểm chính sau:

* 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.
* 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 thiết kế 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 mô đun.

4. Tài liệu cần tham khảo:

[1] Tổng cục dạy nghề. *Thiết kế mạch bằng máy tính*. 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] Association connecting electronics industries. *IPC-2221A Generic Standard on Printed Board Design*. Năm 2003.

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