ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH BẮC GIANG

**TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CÔNG NGHỆ VIỆT – HÀN BẮC GIANG**

**CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN**

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

**Mã số môn học: MĐ 10**

*Ban hành theo Quyết định số :  /QĐ ngày tháng năm 20*

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

**Bắc Giang năm 2016**

**CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN**

**THIẾT KẾ MẠCH BẰNG MÁY TÍNH**

Mã số của môn học: MĐ10

Thời gian môn đun: 75 giờ (Lý thuyết: 35 giờ; Thực hành: 40 giờ)

**I. VỊ TRÍ TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN**

* Vị trí của môn học: Mô đun được bố trí dạy song song hoặc sau khi học xong các môn học 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 môn học: 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:
* 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 các bài trong mô đun** | **Thời gian** | | | |
| **Tổng số** | **Lý thuyết** | **Thực hành** | **Kiểm tra** |
| 1 | **Bài 1. Làm quen với Altium Designer** | **9** | **3** | **6** | **0** |
| 2 | 1. Giới thiệu Altium Designer | 1 | 1 |  |  |
| 3 | 2. Hướng dẫn cài đặt phần mềm Altium | 4 | 1 | 3 |  |
| 4 | 3. Tạo dự án làm việc trên Altium Designer | 4 | 1 | 3 |  |
| 5 | **Bài 2. Tạo một thư viện linh kiện mới (Library)** | **13** | **6** | **6** | **1** |
| 6 | 1. Tạo project thư viện | 1 |  | 1 |  |
| 7 | 2. Tạo thư viện nguyên lý cho linh kiện | 5 | 3 | 2 |  |
| 8 | 3. Tạo thư viện chân cho linh kiện | 6 | 3 | 2 | 1 |
| 9 | 4. Liên kết hai thư viện và xuất file thư viện tích hợp | 1 |  | 1 |  |
| 10 | **Bài 3. Thiết kế mạch nguyên lý (Schematic)** | **13** | **6** | **6** | **1** |
| 11 | 1. Tạo file thiết kế mới cho projects | 1 |  | 1 |  |
| 12 | 2. Cửa sổ thiết kế mạch nguyên lý | 1 | 1 |  |  |
| 13 | 3. Vẽ sơ đồ nguyên lý | 6 | 3 | 3 |  |
| 14 | 4. Kiểm tra lỗi mạch nguyên lý | 5 | 2 | 2 | 1 |
| 15 | **Bài 4. Thiết kế mạch in PCB (Printed Circuit Board)** | **19** | **6** | **12** | **1** |
| 16 | 1. Các tiêu chuẩn trong thiết kế mạch in | 2 | 2 |  |  |
| 17 | 2. Sơ lược về môi trường thiết kế PCB | 2 | 2 |  |  |
| 18 | 3. Thiết lập PCB layers, các luật thiết kế | 6 | 2 | 4 |  |
| 19 | 4. Đặt các linh kiện, đi dây bằng tay và tự động | 4 |  | 4 |  |
| 20 | 5. Kiểm tra mạch PCB, mô phỏng 3D và xuất ra file PDF | 5 |  | 4 | 1 |
| 21 | **Bài 5. Bài tập ứng dụng** | **10** | **3** | **6** | **1** |
| 22 | 1. Thiết kế mạch in cho mạch dao động đa hài cải tiến | 3 | 1 | 2 |  |
| 23 | 2. Thiết kế mạch in cho mạch nguồn dùng IC ổn áp | 3 | 1 | 2 |  |
| 24 | 3. Thiết kế mạch in cho kit phát triển Atmega 28 pin. | 4 | 1 | 2 | 1 |
| 25 | **Bài 6: Mô phỏng mạch điện** | **11** | **6** | **4** | **1** |
| 26 | 1. Vẽ sơ đồ nguyên lý mạch điện | 5 | 3 | 2 |  |
| 27 | 2. Mô phỏng mạch điện | 6 | 3 | 2 | 1 |
|  | **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* |
| 2. Hướng dẫn cài đặt phần mềm Altium | *Thời gian: 4 giờ* |
| 3. Tạo dự án làm việc trên Altium Designer | *Thời gian: 4 giờ* |

**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: 6 giờ* |
| 4. Liên kết hai thư viện và xuất file thư viện tích hợp | *Thời gian: 1 giờ* |

**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: 1 giờ* |
| 2. Cửa sổ thiết kế mạch nguyên lý | *Thời gian: 1 giờ* |
| 3. Vẽ sơ đồ nguyên lý | *Thời gian: 6 giờ* |
| 4. Kiểm tra lỗi mạch nguyên lý | *Thời gian: 5 giờ* |

**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: 19 giờ (LT: 6 giờ; TH:13 giờ)*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Các tiêu chuẩn trong thiết kế mạch in | *Thời gian:2 giờ* |
| 2. Sơ lược về môi trường thiết kế PCB | *Thời gian: 2 giờ* |
| 3. Thiết lập PCB layers, các luật thiết kế | *Thời gian: 6 giờ* |
| 4. Đặt các linh kiện, đi dây bằng tay và tự động | *Thời gian: 4 giờ* |
| 5. Kiểm tra mạch PCB, mô phỏng 3D và xuất ra file PDF | *Thời gian: 5 giờ* |

**Bài 4: Mô phỏng mạch điện**

*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: 19 giờ (LT: 6 giờ; TH:13 giờ)*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Các tiêu chuẩn trong thiết kế mạch in | *Thời gian:2 giờ* |
| 2. Sơ lược về môi trường thiết kế PCB | *Thời gian: 2 giờ* |
| 3. Thiết lập PCB layers, các luật thiết kế | *Thời gian: 6 giờ* |
| 4. Đặt các linh kiện, đi dây bằng tay và tự động | *Thời gian: 4 giờ* |
| 5. Kiểm tra mạch PCB, mô phỏng 3D và xuất ra file PDF | *Thời gian: 5 giờ* |

* *Mục tiêu:*
* 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
* Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác, an toàn và vệ sinh công nghiệp
* *Nội dung của bài: Thời gian:15 giờ (LT:7 giờ; TH: 8 giờ)*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Vẽ sơ đồ nguyên lý mạch điện | *Thời gian: 3 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:12 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 |  |

**Bài 5: Bài tập ứng dụng**

* *Mục tiêu:*
* Vẽ được sơ đồ mạch điện đúng thông số và yêu cầu kỹ thuật
* Thiết kế được sơ đồ mạch in
* Mô phỏng mạch điện bằng phần mềm
* Phân tích được dạng sóng điện áp, dòng điện vào và ra
* Rèn luyện tính tư duy, sáng tạo và chủ động trong học tập
* *Nội dung của bài: Thời gian: 17giờ (LT:7 giờ; TH:10 giờ)*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Mạch chỉnh lưu cầu một pha | *Thời gian: 2 giờ* |
| 2. Mạch khuếch đại đơn | *Thời gian: 2 giờ* |
| 3. Mạch khuếch đại công suất | *Thời gian: 3 giờ* |
| 4. Mạch dao động | *Thời gian: 3 giờ* |
| 5. Mạch ứng dụng IC tương tự | *Thời gian: 3 giờ* |
| 6. Mạch ứng dụng IC số | *Thời gian: 4 giờ* |

VI. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH:

* Vật liệu:
* Sơ đồ mạch điện phóng to
* Giáo trình, tài liệu học tập.
* Dụng cụ, Trang thiết bị:
* Bảng, phấn bàn, ghế học tập.
* Các sơ đồ mạch điện mẫu, thực tế.
* PC, phần mềm chuyên dùng, Projector
* Máy in

V. PHƯƠNG PHÁP VÀ NỘI DUNG ĐÁNH GIÁ:

* Về kiến thức: Được đánh giá bằng hình thức kiểm tra trắc nghiệm theo các nội dung sau:
* Cấu tạo, nguyên lý làm việc của các mạch điện
* Các thông số và phạm vi ứng dụng của mạch điện trong kỹ thuật
* Về kỹ năng: Đánh giá kỹ năng thực hành theo những nội dung sau:
* Thiết kế sơ đồ nguyên lý, sơ đồ mạch in
* Kiểm tra kỹ năng thực hành vẽ mạch, phân tích sơ đồ mạch.
* Đánh giá các tiêu chuẩn của mạch in
* Độ chính xác.
* Khả năng mở rộng kiến thức.
* 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

VI. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH:

*1. Phạm vi áp dụng chương trình:*

* Chương trình môn học 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 môn học:*

Nội dung được biên soạn theo cấu trúc môn học 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
* 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 cần chú ý:*

* Cần phân biệt rõ sự khác nhau cơ bản giữa các mạch điện có cấu trúc gần giống nhau trong chương trình đào tạo.

*4. Tài liệu cần tham khảo:*

* [1] Mạch điện tử trong công nghiệp, Nguyễn Tấn Phước - NXB Tổng hợp TP. HCM, 2003
* [2] Kĩ thuật điện tử 1 , Lê Xuân Thế, Nguyễn Kim Giao - NXB Giáo dục, Hà Nội, 2003
* [3] Giáo trình kĩ thuật mạch điện tử , Đặng văn Chuyết - NXB Giáo dục, Hà Nội, 2003.
* [4] Điện tử công suất , Nguyễn Bính - NXB Khoa học và Kĩ thuật, Hà Nội, 1996.
* [5] Kĩ thuật điện tử , Đỗ Xuân Thụ - NXB Giáo dục, Hà Nội, 2005.
* [6] Phân tích mạch tranzito , Đỗ Thanh Hải, Nguyễn Xuân Mai - NXB Thống kê, Hà Nội, 2002.