

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
THIẾT KẾ MẠCH ĐIỆN TỬ TRONG CƠ ĐIỆN TỬ

Số tín chỉ: 03

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Kỹ thuật cơ điện tử

Năm 2022

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Kỹ thuật cơ điện tử

1. Tên học phần: Thiết kế mạch điện tử trong cơ điện tử

2. Mã học phần: DTVT 024

3. Số tín chỉ: 3 (1,2)

4. Trình độ cho sinh viên: Năm thứ 3.

5. Phân bổ thời gian

- Lên lớp: 15 giờ lý thuyết, 60 giờ thực hành.

- Tự học: 90 giờ.

6. Điều kiện tiên quyết: Kỹ thuật điện tử, Điện tử công suất trong cơ điện tử.

7. Giảng viên

| STT | Học hàm, học vị, họ tên | Số điện thoại | Email |
|-----|-------------------------|---------------|---------------------------|
| 1 | ThS. Nguyễn Tiến Phúc | 0976.084.386 | phuchongsaodo@gmail.com |
| 2 | ThS. Lê Văn Sơn | 0399.414.507 | anhsondt@gmail.com |
| 3 | ThS. Nguyễn Văn Tiến | 0964.635.992 | prochipcomapany@gmail.com |

8. Mô tả nội dung của học phần

Học phần Thiết kế mạch điện tử là học phần chuyên môn trong nội dung đào tạo ngành Kỹ thuật cơ điện tử. Học phần này bao gồm những kiến thức cách vẽ sơ đồ nguyên lý mạch điện trên phần mềm Altium từ đó chuyển được sang mạch in, mô phỏng sự hoạt động của mạch điện trên phần mềm, tạo được thư viện linh kiện mới... Thông qua chương trình học, sinh viên có thể áp dụng cách sử dụng phần mềm Altium để thiết kế các mạch điện theo hệ thống bài tập yêu cầu, ngoài ra sinh viên còn có thể liên hệ với các phần mềm khác để áp dụng một cách linh hoạt trong quá trình thiết kế.

9. Mục tiêu và chuẩn đầu ra học phần

9.1. Mục tiêu

Mục tiêu học phần thỏa mãn mục tiêu của chương trình đào tạo:

| Mục tiêu | Mô tả | Mức độ theo thang đo Bloom | Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT |
|------------|--|----------------------------|--------------------------------------|
| MT1 | Kiến thức | | |
| MT1.1 | Phân tích được đặc điểm phần mềm Altium trong việc thiết kế mạch điện tử và mô phỏng mạch điện tử. | 3 | [1.2.1.2a] [1.2.1.2b] |
| MT1.2 | Trình bày được cách tạo project, tạo | 3 | [1.2.1.2a] |

| Mục tiêu | Mô tả | Mức độ theo thang đo Bloom | Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT |
|-----------------|--|-----------------------------------|---|
| | schematic, tạo thư viện mới, cách chuyển mạch in từ sơ đồ mạch nguyên lý, cách mô phỏng sự hoạt động của mạch điện, cách in mạch in đúng kích thước thiết kế. | | [1.2.1.2b] |
| MT2 | Kỹ năng | | |
| MT2.1 | Cài đặt thành thạo phần mềm Altium, tạo được các tài liệu liên quan. | 4 | [1.2.2.1] |
| MT2.2 | Tạo được thư viện linh kiện mới trong môi trường Altium. | 4 | [1.2.2.1] [1.2.2.3] |
| MT2.3 | Phân tích, thiết kế sơ đồ nguyên lý, sơ đồ mạch in và mô phỏng mạch điện tử trên môi trường thiết kế Altium. | 4 | [1.2.2.1] [1.2.2.3] |
| MT3 | Mức tự chủ và trách nhiệm | | |
| MT3.1 | Hình thành tư duy phân tích và thiết kế mạch điện tử. | 4 | [1.2.3.1] |
| MT3.2 | Có thái độ làm việc tích cực, độc lập, nghiêm chỉnh trong việc dự giờ học trên lớp và giờ tự học, chuẩn bị tốt các câu hỏi trước khi lên lớp. Tham gia đầy đủ và làm tốt các bài tập lý thuyết và các bài thực hành. | 4 | [1.2.3.1] |
| MT3.3 | Tuân thủ đúng trình tự thiết kế mạch trên phần mềm Altium. | 4 | [1.2.3.2] |

9.2. Chuẩn đầu ra

Sự phù hợp của chuẩn đầu ra học phần với chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo:

| CDR học phần | Mô tả | Thang đo Bloom | Phân bổ CDR học phần trong CTĐT |
|---------------------|---|-----------------------|--|
| CDR1 | Kiến thức | | |
| CDR1.1 | Hiểu được các thao tác cài đặt phần mềm Altium. | 3 | [2.1.4] [2.1.5] |
| CDR1.2 | Nêu được các cách tạo, lưu trữ các tài liệu thiết | 3 | [2.1.4] |

| CDR học phần | Mô tả | Thang đo Bloom | Phân bố CDR học phần trong CTĐT |
|---------------------|--|-----------------------|--|
| | kế trong Altium. | | [2.1.5] |
| CDR1.3 | Nhận dạng được các loại linh kiện thường sử dụng. | 4 | [2.1.4] [2.1.5] |
| CDR2 | Kỹ năng | | |
| CDR2.1 | Cài đặt thành thạo phần mềm Altium. | 4 | [2.2.1] [2.2.3] |
| CDR2.2 | Tạo được các tài liệu thiết kế mạch. | 4 | [2.2.2] |
| CDR2.3 | Thiết kế được sơ đồ nguyên lý, sơ đồ mạch in trên phần mềm Altium. | 4 | [2.2.2] [2.2.5] |
| CDR3 | Mức tự chủ và trách nhiệm | | |
| CDR3.1 | Có năng lực làm việc độc lập, làm việc theo nhóm trong việc phân tích, thiết kế bản vẽ kỹ thuật và đánh giá, đưa ra kết luận các công việc của nhóm. | 4 | [2.3.1] |
| CDR3.2 | Có khả năng định hướng, dẫn dắt, giám sát các thành viên trong nhóm thực hiện các nhiệm vụ. | 4 | [2.3.2] [2.3.3] |
| CDR3.3 | Có khả năng lập kế hoạch, phân công, điều chỉnh các nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm. | 4 | [2.3.4] |

10. Ma trận liên kết nội dung với chuẩn đầu ra học phần

| Chương | Nội dung học phần | Chuẩn đầu ra của học phần | | | | | | | | |
|--------|--|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | CDR1 | | | CDR2 | | | CDR3 | | |
| | | CDR 1.1 | CDR 1.2 | CDR 1.3 | CDR 2.1 | CDR 2.2 | CDR 2.3 | CDR 3.1 | CDR 3.2 | CDR 3.3 |
| 1. | CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ALTIUM 1.1. Giới thiệu về Altium 1.2. Cài đặt Altium 1.3. Khởi động chương trình 1.4. Chức năng thanh công cụ (Menu) 1.5. Tạo mới các tài liệu cho bản thiết kế Bài tập 1. Cài đặt phần mềm Altium Designer Bài tập 2. Khởi động phần mềm Altium Designer - Xác | 3 | 3 | | 4 | 4 | | | 4 | |

| Chương | Nội dung học phần | Chuẩn đầu ra của học phần | | | | | | | | |
|--------|---|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | CDR1 | | | CDR2 | | | CDR3 | | |
| | | CDR 1.1 | CDR 1.2 | CDR 1.3 | CDR 2.1 | CDR 2.2 | CDR 2.3 | CDR 3.1 | CDR 3.2 | CDR 3.3 |
| | định chức năng thanh công cụ MENU Bài tập 3. Mạch chỉnh lưu cầu 1 pha Bài tập 4. Mạch ổn áp tuyến tính Bài tập 5. Mạch ổn áp cho ra điện áp đối xứng $\pm 5V$ | | | | | | | | | |
| 2. | CHƯƠNG 2. VẼ MẠCH NGUYÊN LÝ 2.1. Tùy chọn thuộc tính cho giấy vẽ 2.2. Cài đặt thư viện linh kiện 2.3. Tìm linh kiện 2.4. Tạo linh kiện mới 2.5. Đặt linh kiện lên giấy vẽ 2.6. Nối linh kiện 2.7. Phóng to, thu nhỏ một vị trí bất kỳ 2.8. Đặt ký hiệu nguồn cấp cho mạch điện Bài tập 6. Mạch điều chỉnh độ sáng đèn Bài tập 7. Mạch dao động đa hài dùng transistor Bài tập 8. Mạch rơ le bảo vệ đồng 1 pha Bài tập 9. Mạch chuyển đổi ADC | | 3 | 4 | | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 3. | CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ MẠCH IN 3.1. Đặt thuộc tính cho mạch in 3.2. Chuyển từ sơ đồ nguyên lý sang sơ đồ mạch in 3.3. Đi dây 3.4. Mô phỏng Board dạng thực 3.5. In kết quả Bài tập 11. Mạch điều chỉnh ổn định tốc độ động cơ Bài tập 12. Mạch đếm từ 000-999 dùng IC4518 Bài tập 13. Mạch tăng âm | | 3 | 4 | | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 4. | CHƯƠNG 4. MÔ PHỎNG MẠCH ĐIỆN | | 3 | 4 | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

| Chương | Nội dung học phần | Chuẩn đầu ra của học phần | | | | | | | | |
|--------|---|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | CĐR1 | | | CĐR2 | | | CĐR3 | | |
| | | CĐR 1.1 | CĐR 1.2 | CĐR 1.3 | CĐR 2.1 | CĐR 2.2 | CĐR 2.3 | CĐR 3.1 | CĐR 3.2 | CĐR 3.3 |
| | 4.1. Cài đặt các thông số mô phỏng 4.2. Chạy mô phỏng Bài tập 14. Mạch điều khiển động cơ DC Bài tập 15. Mạch điều khiển động cơ điện một chiều dùng cầu H | | | | | | | | | |

11. Đánh giá học phần

11.1. Ma trận phương pháp kiểm tra đánh giá với chuẩn đầu ra học phần

| STT | Điểm thành phần | Quy định | Trọng số | Phương pháp kiểm tra đánh giá (Hình thức, thời gian, thời điểm) | CĐR của học phần | | | Ghi chú |
|-----|--|----------|----------|--|------------------|------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| | | | | | CĐR1 | CĐR2 | CĐR3 | |
| 1 | Điểm kiểm tra thường xuyên; điểm đánh giá nhận thức và thái độ; điểm chuyên cần. | 01 điểm | 20% | + Hình thức: Vấn đáp; + Thời điểm: Trong các giờ học trên lớp. | CĐR1.1 CĐR1.2 | CĐR2.1 CĐR2.2 | CĐR3.1 CĐR3.2 CĐR3.3 | Trung bình cộng các điểm đánh giá |
| 2 | Điểm kiểm tra giữa học phần. | 01 điểm | 30% | +Hình thức: Thực hành; +Thời gian: 90 phút; +Thời điểm: Giờ học 31, 32 trên lớp. | CĐR1.3 | CĐR2.2 CĐR2.3 | CĐR3.1 | |
| 3 | Điểm thi kết thúc học phần. | 01 điểm | 50% | +Hình thức: Thực hành; +Thời gian: 120 phút; +Thời điểm: Theo lịch thi học kỳ | CĐR1.3 | CĐR2.2 CĐR2.3 | CĐR3.1 | |

11.2. Cách tính điểm học phần

Điểm học phần là trung bình cộng các điểm thành phần đã nhân trọng số. Tính theo thang điểm 10, làm tròn đến một chữ số thập phân. Sau đó chuyển thành thang điểm chữ và thang điểm điểm 4.

12. Yêu cầu học phần

Sinh viên thực hiện những yêu cầu:

- Tham gia tối thiểu 80% số tiết học trên lớp dưới sự hướng dẫn của giảng viên.
- Đọc và nghiên cứu tài liệu phục vụ học phần, hoàn thành các bài tập cá nhân và bài tập nhóm.
- Chủ động ôn tập theo đề cương ôn tập được giảng viên cung cấp.
- Tham gia kiểm tra giữa học phần, thi kết thúc học phần.
- Dụng cụ học tập: Vở ghi, bút, USB...

13. Tài liệu phục vụ học phần

Tài liệu bắt buộc:

[1] - ThS. Nguyễn Trung Hiếu, TS. Đặng Hoài Bắc (2015), *Thiết kế điện tử tiên tiến*, Nhà xuất bản Thông tin và truyền thông.

Tài liệu tham khảo:

[2] – PGS. TS Trần Thu Hà (2009), *Thiết kế mạch in với Orcad*, Nhà xuất bản Đại học quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

14. Nội dung chi tiết học phần và phương pháp dạy-học

| TT | Nội dung giảng dạy | Số tiết | Phương pháp dạy-học | CĐR học phần |
|----|---|----------------------|--|--|
| 1. | <p>CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ALTIUM</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <p>Sau khi học xong chương này, sinh viên đạt được các yêu cầu cơ bản sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nêu được đặc điểm cơ bản của phần mềm Altium Designer. - Cài đặt phần mềm Altium Designer. - Biết khởi động chương trình, giải thích chức năng các công cụ trên thanh công cụ Menu. - Tạo mới, lưu trữ các tài liệu của bản thiết kế. <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>1.1. Giới thiệu về Altium</p> <p>1.2. Cài đặt Altium</p> <p>1.3. Khởi động chương trình</p> <p>1.4. Chức năng thanh công</p> | 15 (3LT, 12TH) | <p>Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Tổ chức học theo nhóm; Thao tác mẫu</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải thích các đặc điểm cơ bản của phần mềm Altium Designer. + Giảng giải các bước thực hiện cài đặt phần mềm Altium Designer. + Mô tả chức năng các công cụ trên thanh Menu. + Thao tác mẫu các bước tạo mới, lưu trữ các tài liệu của bản thiết kế. + Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề. + Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. + Đánh giá, nhận xét. <p>- Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đọc trước tài liệu: | CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR2.1, CĐR2.2, CĐR3.2 |

| TT | Nội dung giảng dạy | Số tiết | Phương pháp dạy-học | CDR học phần |
|----|--|------------------------------|--|---|
| | <p>cụ (Menu) 1.5. Tạo mới các tài liệu cho bản thiết kế 1.5.1. Tạo mới Project 1.5.2. Tạo mới tài liệu Schematic. 1.5.3. Tạo mới tài liệu PCB. 1.5.4. Save các tài liệu vừa tạo mới. Thực hành: Bài tập 1 Thực hành: Bài tập 2 Thực hành: Bài tập 3 Thực hành: Bài tập 4</p> | | <p>[1]: Chương 1; [2]: Chương 3: Mục 3.2, 3.3 + Lắng nghe, quan sát, ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Làm bài tập thực hành trong [1]: Bài tập 1 - Bài tập 4.</p> | |
| 2. | <p>CHƯƠNG 2. VẼ MẠCH NGUYÊN LÝ Mục tiêu chương: Sau khi học xong chương này, sinh viên đạt được các yêu cầu cơ bản sau: - Thiết lập các thuộc tính và thông số cho giấy vẽ. - Cài đặt thư viện linh kiện. - Tạo mới thư viện linh kiện. - Thiết kế sơ đồ nguyên lý. Nội dung cụ thể: 2.1. Tù chọn thuộc tính cho giấy vẽ 2.2. Cài đặt thư viện linh kiện 2.3. Tìm linh kiện 2.4. Tạo linh kiện mới 2.4.1. Tạo ký hiệu linh kiện mới 2.4.2. Tạo footprint cho linh kiện mới 2.4.3. Kết hợp footprint và ký hiệu của linh kiện 2.5. Đặt linh kiện lên giấy vẽ 2.5.1. Lấy linh kiện</p> | 30 (6LT, 22TH, 2KT) | <p>Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Tổ chức học theo nhóm; Thao tác mẫu - Giảng viên: + Giải thích cách thiết lập các thuộc tính và thông số cho giấy vẽ. + Giảng giải các bước tạo ký hiệu, footprint cho linh kiện mới. + Mô tả trình tự vẽ sơ đồ nguyên lý trên phần mềm Altium Designer. + Thao tác mẫu các bước tạo thư viện linh kiện, vẽ sơ đồ nguyên lý trên phần mềm Altium Designer. + Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề. + Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. + Đánh giá, nhận xét. - Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 2; [2]: Chương 3: Mục 3.4.</p> | CDR1.2, CDR1.3, CDR2.2, CDR2.3, CDR3.1, CDR3.2 |

| TT | Nội dung giảng dạy | Số tiết | Phương pháp dạy-học | CDR học phần |
|----|---|----------------------|---|---|
| | <p>2.5.2. Đặt thuộc tính cho linh kiện</p> <p>2.6. Nối linh kiện</p> <p>2.7. Phóng to, thu nhỏ một vị trí bất kỳ</p> <p>2.8. Đặt ký hiệu nguồn cấp cho mạch điện</p> <p>Thực hành: Bài tập 5</p> <p>Thực hành: Bài tập 6</p> <p>Thực hành: Bài tập 7</p> <p>Thực hành: Bài tập 8</p> <p>Thực hành: Bài tập 9</p> | | <p>+ Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề.</p> <p>+ Làm bài tập thực hành trong [1]: Bài tập 5 - Bài tập 9.</p> | |
| 3. | <p>CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ MẠCH IN</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <p>Sau khi học xong chương này, sinh viên đạt được các yêu cầu cơ bản sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thiết lập các thông số, thuộc tính cho mạch in. - Nêu trình tự chuyển từ sơ đồ nguyên lý sang sơ đồ mạch in, đi dây, mô phỏng Board dạng thực, in kết quả. <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>3.1. Đặt thuộc tính cho mạch in</p> <p>3.2. Chuyển từ sơ đồ nguyên lý sang sơ đồ mạch in</p> <p>3.3. Đi dây</p> <p>3.4. Mô phỏng Board dạng thực</p> <p>3.5. In kết quả</p> <p>Thực hành: Bài tập 10</p> <p>Thực hành: Bài tập 11</p> <p>Thực hành: Bài tập 12</p> <p>Thực hành: Bài tập 13</p> | 20 (4LT, 16TH) | <p>Thuyết trình; Tổ chức học theo nhóm; Thao tác mẫu</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải thích cách thiết lập các thuộc tính và thông số cho mạch in. + Giảng giải, làm mẫu các bước chuyển từ sơ đồ nguyên lý sang sơ đồ mạch in. + Phân tích, làm mẫu các bước thực hiện đi dây mạch in + Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. + Đánh giá, nhận xét. <p>- Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 3; [2]: Chương 3: Mục 3.4. + Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Làm bài tập thực hành trong [1]: Bài tập 10 - Bài tập 13. | CDR1.2, CDR1.3, CDR2.2, CDR2.3, CDR3.1, CDR3.2 |
| 4. | <p>CHƯƠNG 4. MÔ PHỎNG MẠCH ĐIỆN</p> <p>Mục tiêu chương:</p> | 10 (2LT, 8TH) | <p>Thuyết trình; Tổ chức học theo nhóm; Thao tác mẫu</p> <p>- Giảng viên:</p> | CDR1.2, CDR1.3, CDR2.2, |

| TT | Nội dung giảng dạy | Số tiết | Phương pháp dạy-học | CDR học phần |
|----|---|---------|---|--|
| | <p>Cung cấp trình tự cài đặt các thông số mô phỏng mạch và chạy mô phỏng.</p> <p>Nội dung cụ thể</p> <p>4.1. Cài đặt các thông số mô phỏng</p> <p>4.2. Chạy mô phỏng</p> <p>Thực hành: Bài tập 14</p> <p>Thực hành: Bài tập 15</p> | | <p>+ Giảng giải, làm mẫu các bước cài đặt các thông số mô phỏng mạch điện.</p> <p>+ Làm mẫu các bước thực chạy mô phỏng mạch điện.</p> <p>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm.</p> <p>+ Đánh giá, nhận xét.</p> <p>- Sinh viên:</p> <p>+ Đọc trước tài liệu:</p> <p>[1]: Chương 4;</p> <p>[2]: Chương 5: Mục 5.3.</p> <p>+ Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề.</p> <p>+ Làm bài tập thực hành trong</p> <p>[1]: Bài tập 14, bài tập 15.</p> | <p>CDR2.3,</p> <p>CDR3.1,</p> <p>CDR3.2,</p> <p>CDR3.3</p> |

Hải Dương, ngày 9 tháng 8 năm 2022

KT.HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG



TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên

KT. TRƯỞNG KHOA
PHÓ TRƯỞNG KHOA



Phạm Công Tào

TRƯỞNG BỘ MÔN



Nguyễn Tiến Phúc