

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
THIẾT KẾ MẠCH ĐIỆN TỬ

Số tín chỉ: 03

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

Năm 2022

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

1. Tên học phần: Thiết kế mạch điện tử

2. Mã học phần: DTVT 015

3. Số tín chỉ: 3 (1,2)

4. Trình độ cho sinh viên: Năm thứ 2.

5. Phân bổ thời gian

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

- Tự học: 90 giờ.

6. Điều kiện tiên quyết: Mạch điện tử tương tự, Điện tử số.

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 Công nghệ kỹ thuật điện, 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]

Mục tiêu	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT
MT1.2	Trình bày được cách tạo project, tạo 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.	3	[1.2.1.2a] [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:

CĐR học phần	Mô tả	Thang đo Bloom	Phân bổ CĐR học phần trong CTĐT
CĐR1	Kiến thức		
CĐR1.1	Hiểu được các thao tác cài đặt phần mềm Altium.	3	[2.1.4] [2.1.5]

CĐR học phần	Mô tả	Thang đo Bloom	Phân bố CĐR học phần trong CTĐT
CĐR1.2	Nêu được các cách tạo, lưu trữ các tài liệu thiết kế trong Altium.	3	[2.1.4] [2.1.5]
CĐR1.3	Nhận dạng được các loại linh kiện thường sử dụng.	4	[2.1.4] [2.1.5]
CĐR2	Kỹ năng		
CĐR2.1	Cài đặt thành thạo phần mềm Altium.	4	[2.2.1] [2.2.3]
CĐR2.2	Tạo được các tài liệu thiết kế mạch.	4	[2.2.2]
CĐR2.3	Thiết kế được sơ đồ nguyên lý, sơ đồ mạch in trên phần mềm Altium.	4	[2.2.2] [2.2.5]
CĐR3	Mức tự chủ và trách nhiệm		
CĐR3.1	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]
CĐR3.2	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]
CĐR3.3	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								
		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
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	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
	mềm Altium Designer - Xác 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 dòng 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	

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.	CHƯƠNG 4. MÔ PHỎNG MẠCH ĐIỆN 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		3	4		4	4	4	4	4

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	CDR 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>	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. 	CDR1.1, CDR1.2, CDR2.1, CDR2.2, CDR3.2

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy-học	CĐR học phần
	<p>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 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>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. + Đánh giá, nhận xét. - Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: [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. 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 2.4.1. Tạo ký hiệu linh kiện mới 2.4.2. Tạo footprint cho linh kiện mới</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.</p>	CĐR1.2, CĐR1.3, CĐR2.2, CĐR2.3, CĐR3.1, CĐR3.2

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy-học	CĐR học phần
	<p>2.4.3. Kết hợp footprint và ký hiệu của linh kiện</p> <p>2.5. Đặt linh kiện lên giấy vẽ</p> <p>2.5.1. Lấy linh kiện</p> <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>- Sinh viên:</p> <p>+ Đọc trước tài liệu:</p> <p>[1]: Chương 2;</p> <p>[2]: Chương 3: Mục 3.4.</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>	20 (4LT, 16TH)	<p>Thuyết trình; Tổ chức học theo nhóm; Thao tác mẫu</p> <p>- Giảng viên:</p> <p>+ Giải thích cách thiết lập các thuộc tính và thông số cho mạch in.</p> <p>+ Giảng giải, làm mẫu các bước chuyển từ sơ đồ nguyên lý sang sơ đồ mạch in.</p> <p>+ Phân tích, làm mẫu các bước thực hiện đi dây mạch in</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 3;</p> <p>[2]: Chương 3: Mục 3.4.</p> <p>+ Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề.</p> <p>+ Làm bài tập thực hành trong [1]: Bài tập 10 - Bài tập 13.</p>	CĐR1.2, CĐR1.3, CĐR2.2, CĐR2.3, CĐR3.1, CĐR3.2

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy-học	CĐR học phần
	Thực hành: Bài tập 13			
4.	<p>CHƯƠNG 4. MÔ PHỎNG MẠCH ĐIỆN</p> <p>Mục tiêu chương: 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 Thực hành: Bài tập 15</p>	10 (2LT, 8TH)	<p>Thuyết trình; Tổ chức học theo nhóm; Thao tác mẫu</p> <p>- Giảng viên: + Giảng giải, làm mẫu các bước cài đặt các thông số mô phỏng mạch điện. + Làm mẫu các bước thực chạy mô phỏng mạch điện. + Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. + Đánh giá, nhận xét.</p> <p>- Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 4; [2]: Chương 5: Mục 5.3. + Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Làm bài tập thực hành trong [1]: Bài tập 14, bài tập 15.</p>	CĐR1.2, CĐR1.3, CĐR2.2, CĐR2.3, CĐR3.1, CĐR3.2, CĐR3.3

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