

**BỘ CÔNG THƯƠNG**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**  
\*\*\*\*\*

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**  
**THIẾT KẾ MẠCH ĐIỆN TỬ**

**Số tín chỉ: 3**

**Trình độ đào tạo: Đại học**

**Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật điện tử, truyền thông**

**Năm 2016**

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

**Trình độ đào tạo:** Đại học

**Ngành đào tạo:** Công nghệ kỹ thuật điện tử, truyền thông

- Tên học phần:** Thiết kế mạch điện tử
- Mã học phần:** DTU327
- Số tín chỉ:** 3 (1,2)
- Trình độ cho sinh viên:** Năm thứ 2
- Phân bố thời gian**
  - Lên lớp: 15 tiết lý thuyết; 60 tiết thực hành
  - Tự học: 90 giờ
- Điều kiện tiên quyết:** Vật liệu và linh kiện điện tử, Điện tử số 1, Mạch điện tử tương tự 1.
- 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

### 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 tử, truyền thông. 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 bố mục tiêu học phần trong CTĐT
MT1	<b>Kiến thức</b>		
MT1.1	Phân tích được đặc điểm phần mềm Altium trong việc thiết kế mạch	3	[1.2.1.2a] [1.2.1.2b]

<b>Mục tiêu</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Mức độ theo thang đo Bloom</b>	<b>Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT</b>
	điện tử và mô phỏng mạch điện tử.		
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]
<b>MT2</b>	<b>Kỹ năng</b>		
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]
<b>MT3</b>	<b>Mức tự chủ và trách nhiệm</b>		
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:

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

<b>CDR học phần</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Thang đo Bloom</b>	<b>Phân bố CDR học phần trong CTĐT</b>
CDR1.2	Nêu được các cách tạo, lưu trữ các tài liệu thiết kế trong Altium	3	[2.1.4] [2.1.5]
CDR1.3	Nhận dạng được các loại linh kiện thường sử dụng	4	[2.1.4] [2.1.5] [2.1.7]
<b>CDR2</b>	<b>Kỹ năng</b>		
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	[2.2.5] [2.2.6]
<b>CDR3</b>	<b>Mức tự chủ và trách nhiệm</b>		
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

TT	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.	<b>CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ALTIUM</b> 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	x	x	x	x	x	x	x		

TT	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.	<b>CHƯƠNG 2: VẼ MẠCH NGUYÊN LÝ</b> 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		x	x	x	x	x	x	x	
3.	<b>CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ MẠCH IN</b> 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		x		x		x	x	x	x

TT	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
4.	<b>CHƯƠNG 4: MÔ PHỎNG MẠCH ĐIỆN</b> 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		x		x		x	x	x	x

## 11. Đánh giá học phần

### 11.1. Kiểm tra và đánh giá trình độ

Chuẩn đầu ra	Mức độ thành thạo được đánh giá bởi
CDR1	Kiểm tra thường xuyên
CDR2	Thảo luận nhóm, kiểm tra giữa học phần
CDR3	Thi kết thúc học phần

**11.2. Cách tính điểm học phần:** Tính theo thang điểm 10 sau đó chuyển thành thang điểm chữ và thang điểm 4.

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Ghi chú
1	Điểm thường xuyên, đánh giá nhận thức, thái độ thảo luận, chuyên cần, làm bài tập ở nhà.	01 điểm	20%	
2	Kiểm tra giữa học phần	01 điểm	30%	
3	Thi kết thúc học phần	01 điểm	50%	

### 11.3. Phương pháp đánh giá

- Điểm thường xuyên, đánh giá nhận thức, thái độ thảo luận, chuyên cần của sinh viên được đánh giá thông qua ý thức học tập, tỉ lệ hiện diện của sinh viên trên lớp, tinh thần, tác phong xây dựng bài, tự học, hoạt động nhóm.

- Kiểm tra giữa học phần theo hình thức tự luận được thực hiện sau khi học xong chương 2. Cấu trúc đề kiểm tra bao gồm 2 câu hỏi. Điểm chấm được đánh giá theo đáp án.

- Thi kết thúc học phần theo kế hoạch, tiến độ đào tạo. Sinh viên được phụ đạo ít nhất 1 buổi trước khi thi. Đề thi được chọn ngẫu nhiên trong bộ đề thi và được thực hiện theo đúng quy định. Cấu trúc đề thi bao gồm 3 câu hỏi. Điểm chấm được đánh giá theo đáp án.

## 12. Phương pháp dạy và học

- Tại lớp học lý thuyết, giảng viên kết hợp các phương pháp dạy học nhằm phát huy tính tích cực của sinh viên để nâng cao chất lượng giảng dạy như:

+ Nhóm phương pháp trực quan, thuyết trình, giảng giải, đàm thoại, thảo luận, thao tác mẫu nhằm truyền đạt kiến thức cơ bản để phân tích và thiết kế mạch điện tử.

+ Phương pháp dự án, làm việc nhóm: Giảng viên đưa ra chủ đề và định hướng sinh viên giải quyết theo nhóm trên lớp hoặc trong thời gian tự học nhằm phát huy tính chủ động, sáng tạo của sinh viên, đồng thời giảng viên đưa ra các bài tập để đánh giá khả năng nhận thức và giải đáp các câu hỏi của sinh viên liên quan đến bài học, học phần.

- Sinh viên tích cực, chủ động nắm bắt kiến thức lý thuyết để vận dụng và phát triển kỹ năng phân tích, thiết kế mạch điện tử trên phần mềm Altium Designer.

### 13. Yêu cầu học phần

- Yêu cầu về nghiên cứu tài liệu: Đọc các tài liệu về trình tự cài đặt phần mềm Altium Designer, trình tự tạo các tài liệu thiết kế, tạo thư viện linh kiện mới, vẽ sơ đồ nguyên lý, thiết kế sơ đồ mạch in, thiết lập thông số và mô phỏng hoạt động của mạch điện.

- Yêu cầu về làm bài tập: Làm đầy đủ các bài tập và các chủ đề tự học theo nhóm.

- Yêu cầu về thái độ học tập: Chuẩn bị đầy đủ tài liệu và dụng cụ trước khi đến lớp. Ghi chép và tích cực làm bài tập lớn và các chủ đề tự học, tự nghiên cứu.

- Yêu cầu về chuyên cần: Sinh viên tham dự ít nhất 80% thời lượng học phần theo quy chế.

- Yêu cầu về kiểm tra giữa kỳ và thi kết thúc học phần: Sinh viên thực hiện theo quy chế.

### 14. Tài liệu phục vụ học phần:

- **Tài liệu bắt buộc:**

[1]. Giáo trình *Thiết kế mạch điện tử*, Trường Đại học Sao Đỏ (2016).

- **Tài liệu tham khảo:**

[2]. Giáo trình *Hướng dẫn thiết kế mạch điện tử với Altium Designer* – PCBViet.com

### 15. Nội dung chi tiết học phần

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
1.	<p><b>CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ALTIUM</b></p> <p><b>Mục tiêu của chương:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nêu được đặc điểm cơ bản của phần mềm Altium Designer</li> <li>- Cài đặt phần mềm Altium Designer</li> <li>- Biết khởi động chương trình, giải thích chức năng các công cụ trên thanh công cụ Menu</li> <li>- Tạo mới, lưu trữ các tài liệu</li> </ul>	01	04	[1] [2]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị giáo trình, dụng cụ phục vụ học tập.</li> <li>- Đọc tài liệu [1] mục 1.1, 1.2, Bài tập 1, Bài tập 2.</li> <li>- Đọc tài liệu [2].</li> <li>- Hiểu rõ những quy định trong phòng thực hành điện tử cơ bản.</li> <li>- Chấp hành tốt nội quy sử dụng thiết bị và dụng cụ trong phòng thực hành.</li> </ul>

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	của bản thiết kế <b>Nội dung cụ thể:</b> 1.1. Giới thiệu về Altium 1.2. Cài đặt Altium Thực hành: Bài tập 1 Thực hành: Bài tập 2				- Hiểu rõ trình tự cài đặt phần mềm Altium Designer. - Hoàn thành nội dung bài thực hành số 1 và 2.
2.	1.3. Khởi động chương trình 1.4. Chức năng thanh công cụ (Menu) Thực hành: Bài tập 3	01	04	[1] [2]	- Chuẩn bị giáo trình, dụng cụ phục vụ học tập. - Đọc tài liệu [1] Mục 1.3, 1.4, bài tập 3. - Đọc tài liệu [2]. - Hiểu được trình tự khởi động chương trình Altium - Giải thích chức năng các công cụ trên thanh Menu. - Hoàn thành nội dung bài thực hành số 3.
3.	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 4	01	04	[1] [2]	- Chuẩn bị giáo trình, dụng cụ phục vụ học tập. - Đọc tài liệu [1] Mục 1.5.1, 1.5.2, 1.5.3, 1.5.4. bài tập 4. - Đọc tài liệu [2]. - Hiểu được trình tự tạo mới Project, Schematic. - Hiểu được trình tự tạo mới PCB. Biết cách lưu các tài liệu của bản thiết kế. - Hoàn thành nội dung bài thực hành số 4.
4.	<b>CHƯƠNG 2: VẼ MẠCH NGUYÊN LÝ</b> <b>Mục tiêu của chương:</b> - Thiết lập các thuộc tính và thông số cho giấy vẽ. - Cài đặt thư viện linh kiện - Tạo mới thư viện linh kiện	01	04	[1] [2]	- Chuẩn bị giáo trình, dụng cụ phục vụ học tập. - Đọc tài liệu [1] mục 2.1, 2.2, bài tập 5. - Đọc tài liệu [2]. - Hiểu được trình tự thiết lập các thuộc tính và thông



TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	- Thiết kế sơ đồ nguyên lý <b>Nội dung cụ thể:</b> 2.1. Tùy chọn thuộc tính cho giấy vẽ 2.2. Cài đặt thư viện linh kiện Thực hành: Bài tập 5				số cho giấy vẽ, cài đặt thư viện linh kiện, tạo mới thư viện linh kiện, thiết kế sơ đồ nguyên lý mạch điện tử. - Hoàn thành nội dung bài thực hành số 5.
5.	2.3. Tìm linh kiện Thực hành: Bài tập 6	01	04	[1] [2]	- Chuẩn bị giáo trình, dụng cụ phục vụ học tập. - Đọc tài liệu [1] mục 2.3, bài tập 6. - Đọc tài liệu [2]. - Hiểu được trình tự tìm linh kiện trong thư viện. - Hoàn thiện nội dung bài thực hành số 6.
6.	2.4. Tạo linh kiện mới 2.4.1. Tạo ký hiệu linh kiện mới Thực hành: Bài tập 7	01	04	[1] [2]	- Chuẩn bị giáo trình, dụng cụ phục vụ học tập. - Đọc tài liệu [1] mục 2.4, bài tập 7. - Đọc tài liệu [2]. - Hiểu được trình tự tạo ký hiệu linh kiện mới. - Hoàn thiện nội dung bài thực hành số 7.
7.	2.4.2. Tạo footprint cho linh kiện mới 2.4.3. Kết hợp footprint và ký hiệu của linh kiện Thực hành: Bài tập 8	01	04	[1] [2]	- Chuẩn bị giáo trình, dụng cụ phục vụ học tập. - Đọc tài liệu [1] mục 2.4, bài tập 8. - Đọc tài liệu [2]. - Hiểu được trình tự tạo mới footprint cho linh kiện. - Biết cách kết hợp giữa ký hiệu và footprint của linh kiện. - Hoàn thành nội dung bài thực hành số 8.
8.	2.5. Đặt linh kiện lên giấy vẽ	01	04	[1]	- Chuẩn bị giáo trình, dụng


TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	2.5.1. Lấy linh kiện 2.5.2. Đặt thuộc tính cho linh kiện <b>Kiểm tra giữa học phần</b> Thực hành: Bài tập 9			[2]	cụ phục vụ học tập. - Đọc tài liệu [1] mục 2.5, bài tập 9. - Đọc tài liệu [2]. - Hiểu được trình tự lấy linh kiện trong thư viện, đặt thuộc tính cho linh kiện. - Hoàn thiện bài kiểm tra giữa học phần.
9.	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 Thực hành: Bài tập 9 (tiếp)	01	04	[1] [2]	- Chuẩn bị giáo trình, dụng cụ phục vụ học tập. - Đọc tài liệu [1] mục 2.6, 2.7, 2.8, bài tập 9. - Đọc tài liệu [2]. - Hiểu được trình tự nối linh kiện, phóng to thu nhỏ một vị trí bất kỳ, cách đặt ký hiệu nguồn cấp cho mạch điện. - Hoàn thành nội dung bài thực hành số 9.
10.	<b>CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ MẠCH IN</b> <b>Mục tiêu của chương:</b> - 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 <b>Nội dung cụ thể</b> 3.1. Đặt thuộc tính cho mạch in Thực hành: Bài tập 10	01	04	[1] [2]	- Chuẩn bị giáo trình, dụng cụ phục vụ học tập. - Đọc tài liệu [1] mục 3.1, bài tập 10. - Đọc tài liệu [2]. - Hiểu được trình tự thiết lập các thông số, thuộc tính cho mạch in. - Thực hiện chuyển từ sơ đồ nguyên lý sang sơ đồ mạch in, đi dây, mô phỏng Board dạng thực, in kết quả. - Hoàn thiện nội dung bài thực hành số 10.
11.	3.2. Chuyển từ sơ đồ nguyên lý sang sơ đồ mạch in	01	04	[1] [2]	- Chuẩn bị giáo trình, dụng cụ phục vụ học tập.


TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	Thực hành: Bài tập 11				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1] mục 3.2, bài tập 11.</li> <li>- Đọc tài liệu [2].</li> <li>- Hiểu được trình tự chuyển từ sơ đồ nguyên lý sang sơ đồ mạch in.</li> <li>- Hoàn thiện nội dung bài thực hành số 11.</li> </ul>
12.	3.3. Đi dây Thực hành: Bài tập 12	01	04	[1] [2]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị giáo trình, dụng cụ phục vụ học tập.</li> <li>- Đọc tài liệu [1] mục 3.3, bài tập 12.</li> <li>- Đọc tài liệu [2].</li> <li>- Hiểu được trình tự đi dây trên bo mạch in.</li> <li>- Hoàn thiện nội dung bài thực hành số 12.</li> </ul>
13.	3.4. Mô phỏng Board dạng thực 3.5. In kết quả Thực hành: Bài tập 13	01	04	[1] [2]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị giáo trình, dụng cụ phục vụ học tập.</li> <li>- Đọc tài liệu [1] mục 3.4, bài tập 13.</li> <li>- Đọc tài liệu [2].</li> <li>- Hiểu được trình tự mô phỏng board dạng thực và in kết quả ra giấy.</li> <li>- Hoàn thiện nội dung bài thực hành số 13.</li> </ul>
14.	<b>CHƯƠNG 4. MÔ PHỎNG MẠCH ĐIỆN</b> <b>Mục tiêu của chương:</b> Cung cấp trình tự cài đặt các thông số mô phỏng mạch và chạy mô phỏng. <b>Nội dung cụ thể</b> 4.1. Cài đặt các thông số mô phỏng Thực hành: Bài tập 14	01	04	[1] [2]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị giáo trình, dụng cụ phục vụ học tập.</li> <li>- Đọc tài liệu [1] mục 4.1, bài tập 14.</li> <li>- Đọc tài liệu [2].</li> <li>- Hiểu được trình tự cài đặt các thông số mô phỏng mạch điện.</li> <li>- Hoàn thiện nội dung bài thực hành số 14.</li> </ul>

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
15.	4.2. Chạy mô phỏng Thực hành: Bài tập 15	01	04	[1] [2]	- Chuẩn bị giáo trình, dụng cụ phục vụ học tập. - Đọc tài liệu [1] mục 4.2, bài tập 15. - Đọc tài liệu [2]. - Hiểu được trình tự chạy mô phỏng mạch điện. - Hoàn thiện nội dung bài thực hành số 15.
16.	Ôn tập học phần			[1]	Ôn tập nội dung chương 1, 2, 3, 4 tài liệu [1].

Hải Dương, ngày 19 tháng 8 năm 2016

KT. HIỆU TRƯỞNG  
PHÓ HIỆU TRƯỞNG  
  
TS. Phí Đăng Tuệ

KT. TRƯỞNG KHOA  
PHÓ TRƯỞNG KHOA  
  
Trần Duy Khánh

TRƯỞNG BỘ MÔN  
  
Nguyễn Thị Quyên