

## Đề cương chi tiết học phần

- Tên học phần:** Thực tập Điện tử công suất **Mã học phần:** POEP 320262
- Tên Tiếng Anh:** Power Electronics Lab
- Số tín chỉ:** 2 tín chỉ (15/75/45) (0 tín chỉ lý thuyết, 2 tín chỉ thực hành/thí nghiệm)  
Phân bố thời gian: 15 tuần (1 tiết lý thuyết hướng dẫn mở đầu, kết thúc + 5 tiết thực tập + 3 tiết tự học/tuần)
- Các giảng viên phụ trách học phần:**  
1/ GV phụ trách chính: GVC, ThS Hoàng Ngọc Văn  
2/ Danh sách giảng viên cùng GD: Đỗ Đức Trí, Nguyễn Phương Quang, Nguyễn Thới, Phù Thị Ngọc Hiếu, Phạm Hữu Thái.
- Điều kiện tham gia học tập học phần**  
Môn học tiên quyết: TT Điện tử; TT Kỹ thuật đo  
Môn học trước: Điện tử cơ bản, kỹ thuật đo

### 6. Mô tả học phần (Course Description)

Môn học này cung cấp cho sinh viên các kỹ năng về kiểm tra các linh kiện điện tử công suất cơ bản, các kỹ năng lắp ráp kiểm tra, đo các thông số, tín hiệu của mạch để so sánh thực tế với lý thuyết của các mạch biến đổi điện năng như: Các mạch đổi điện xoay chiều sang một chiều không điều chỉnh điện áp, có điều chỉnh điện áp; Mạch chỉnh lưu kép; Các mạch điều chỉnh, đóng ngắt điện áp xoay chiều; Các mạch biến đổi điện áp một chiều sang một chiều; Các mạch nghịch lưu, biến tần vv... Ngoài ra còn cung cấp các phương pháp, kiểm tra và lắp ráp các mạch điều khiển cho các bộ biến đổi điện tử công suất. Trong quá trình thực tập, sinh viên còn được rèn luyện các kỹ năng phân tích mạch, kiểm tra loại trừ, phát hiện và khắc phục sự cố các mạch thực tập tại xưởng và trong thực tế. Trước khi thực hành trên lớp, sinh viên phải thực hiện mô phỏng các bài thực hành trên phần mềm chuyên dùng ở nhà, vì vậy kiến thức sẽ được củng cố thêm sau khi thực hành.

### 7. Mục tiêu học phần (Course Goals)

Mục tiêu (Goals)	Mô tả (Goal description) (Học phần này trang bị cho sinh viên:)	Chuẩn đầu ra (ELOs)
G1	Kiến thức cơ bản và kỹ thuật lắp ráp mạch điện tử công suất.	01 (M)
G2	Khả năng phân tích và lắp ráp thử nghiệm các mạch điện tử công suất.	02 (H)
G3	Khả năng sử dụng những công cụ kỹ thuật hiện đại để thực hiện những bài thực hành.	03 (H)
G4	Khả năng đọc hiểu tài liệu tiếng Anh về các bộ biến đổi công suất.	05 (M)
G5	Khả năng sử dụng những phương pháp, thủ tục để thực hiện bài tập thực tế.	07 (L)
G6	Khả năng tính toán thiết kế và lắp ráp các mạch điện tử công suất.	11 (H)

\* Ghi chú: High: H; Medium: M; Low: L

## 8. Chuẩn đầu ra của học phần

Chuẩn đầu ra HP		Mô tả (Sau khi học xong môn học này, người học có thể:)	Chuẩn đầu ra (ELOs)
	G1.1	Sử dụng được các thiết bị đo, Modul thí nghiệm điện tử công suất và phương pháp lắp ráp mạch trên Modul thí nghiệm.	01
	G1.2	Trình bày được cấu tạo, đặc tính các linh kiện, nguyên lý hoạt động và các dạng mạch biến đổi điện tử công suất (ĐTCS)	01
	G2.1	Phân tích và khắc phục các lỗi xảy ra khi lắp ráp thử nghiệm các mạch chỉnh lưu.	02
	G2.2	Phân tích và khắc phục các lỗi xảy ra khi lắp ráp thử nghiệm các mạch biến đổi AC-AC.	02
	G2.3	Phân tích và khắc phục các lỗi xảy ra khi lắp ráp thử nghiệm các mạch biến đổi DC-DC.	02
	G2.4	Phân tích và khắc phục các lỗi xảy ra khi lắp ráp thử nghiệm các mạch nghịch lưu.	02
	G2.5	Phân tích và khắc phục các lỗi xảy ra khi lắp ráp thử nghiệm các mạch biến tần.	02
	G3.1	Mô phỏng các mạch chỉnh lưu không điều khiển, chỉnh lưu có điều khiển, bộ biến đổi AC-AC, bộ biến đổi DC-DC sử dụng phần mềm Proteus hoặc Matlab.	03
	G3.2	Mô phỏng các mạch nghịch lưu, biến tần sử dụng phần mềm Proteus hoặc Matlab.	03
<b>G4</b>	G4.1	Đọc hiểu datasheet của các linh kiện và IC chuyên dụng trong điện tử công suất.	05
	G4.2	Hiểu được các thuật ngữ tiếng Anh dùng trong lĩnh vực điện tử công suất.	05
<b>G5</b>	G5.1	Thiết kế mạch điều khiển cho góc kích SCR, Triac, Mosfet bằng nhiều phương pháp khác nhau.	07
	G6.1	Lắp ráp và vận hành mô hình chỉnh lưu không điều khiển.	11
	G6.2	Lắp ráp và vận hành mô hình chỉnh lưu có điều khiển	11
	G6.3	Lắp ráp và vận hành mô hình biến đổi-đóng ngắt điện áp AC-AC.	11
	G6.4	Lắp ráp và vận hành mô hình biến đổi điện áp DC-DC.	11
	G6.5	Lắp ráp và vận hành mô hình Nghịch lưu	11
	G6.6	Lắp ráp và vận hành mô hình biến tần	11

## 9. Tài liệu học tập

- Sách, giáo trình chính:

[1] Hoàng Ngọc Văn, *Tài liệu hướng dẫn thực hành điện tử công suất*, ĐH SPKT, năm 2016.

[2] Đỗ Đức Trí, *Ứng dụng PSIM trong điện tử công suất*, ĐH SPKT, năm 2014.

- Sách (TLTK) tham khảo:

[3] Đỗ Đức Trí, *Điện tử thực hành*, NXB Bách khoa Hà nội 2015.

**10. Đánh giá sinh viên:**

- Thang điểm: 10

- Kế hoạch kiểm tra như sau:

Hình thức KT	Nội dung	Thời điểm	Công cụ KT	Chuẩn đầu ra KT	Tỉ lệ (%)
<b>Kiểm tra giữa kỳ</b>					<b>70</b>
TN#1	Mạch chỉnh lưu không điều khiển.	Tuần 2	Modul thí nghiệm và cuốn báo cáo	G1.2 G3.1 G4.1 G6.1	5
TN#2	Mạch chỉnh lưu có điều khiển dạng tia	Tuần 4	Modul thí nghiệm và cuốn báo cáo	G3.1 G4.1 G5.1 G6.2	5
TN#3	Mạch chỉnh lưu có điều khiển dạng cầu	Tuần 6	Modul thí nghiệm và cuốn báo cáo	G3.1 G4.1 G5.1 G6.2	10
TN#4	Mạch biến đổi AC-AC	Tuần 8	Modul thí nghiệm và cuốn báo cáo	G3.1 G4.1 G5.1 G6.3	5
MP#1	Mô phỏng các mạch chỉnh lưu không điều khiển, chỉnh lưu có điều khiển, bộ biến đổi AC-AC	Tuần 9	Máy tính	G3.2	15
TN#5	Mạch biến đổi DC-DC.	Tuần 10	Modul thí nghiệm và cuốn báo cáo	G3.1 G4.1 G5.1 G6.4	5
TN#6	Bộ nghịch lưu kiểu 6 bước.	Tuần 12	Modul thí nghiệm và cuốn báo cáo	G3.2 G4.1 G5.1 G6.5	5
TN#7	Biến tần.	Tuần 13	Modul thí nghiệm và cuốn báo cáo	G3.2 G4.1 G5.1 G6.6	5
MP#2	Mô phỏng các mạch chỉnh lưu không điều khiển, chỉnh lưu có điều khiển, bộ biến đổi AC-AC	Tuần 14	Máy tính	G3.2	15
<b>Thi</b>					<b>30</b>

E	Vấn đáp	Tuần 15	Vấn đáp	G1.1 G4.2 G5.1 G6.1	30
---	---------	---------	---------	------------------------------	----

### 11. Nội dung chi tiết học phần:

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra học phần
	<b>Bài 1: Phương pháp kiểm tra các linh kiện điện tử công suất và giới thiệu thiết bị, nội qui xưởng thực tập (1/5/3)</b>	
	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (6)</b> <b>Nội dung GD trên lớp:</b> 1.1 Giới thiệu nội qui xưởng; 1.2 Giới thiệu qui định chung khi sử dụng giáo trình; 1.3 Phương pháp kiểm tra các linh kiện điện tử công suất; 1.4 Giới thiệu phần mềm mô phỏng ĐTCS. <b>PPGD chính:</b> + Thuyết trình + Chỉ dẫn làm mẫu	G1.1 G1.2
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (3)</b> 1. Tra cứu Datasheet của các linh kiện ĐTCS bằng tiếng anh; 2. Đọc mục tiêu, nội dung, câu hỏi và chuẩn bị cho bài thực hành 2; 3. Thực hiện việc mô phỏng các mạch thực hành chính lưu không điều khiển.	G1.2 G3.1 G4.1
	<b>Bài 2. Các mạch chỉnh lưu không điều khiển (1/5/3)</b>	
	<b>A/ Tóm tắt các ND và PPGD chính trên lớp: (6)</b> <b>Nội Dung (ND) GD trên lớp</b> 2.1 Các mạch chỉnh lưu 1 pha; 2.2 Các mạch chỉnh lưu 3 pha; 2.3 Các mạch chỉnh lưu 6 pha; <b>PPGD chính:</b> + Thuyết trình + Chỉ dẫn làm mẫu	G2.1 G6.1
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (3)</b> 1. Xử lý kết quả thực tập, trả lời câu hỏi của bài thực hành cuối bài 2 (trong cuốn báo cáo); 2. Đọc mục tiêu, nội dung, câu hỏi và chuẩn bị cho bài thực hành cuối bài 3 (trong cuốn báo cáo); 3. Sử dụng phần mềm tạo xung điều khiển đồng bộ cho SCR, TRIAC. 4. Tìm hiểu các sơ đồ biến đổi AC-DC trên các trang bằng tiếng anh.	G1.2 G3.1 G4.1
	<b>Bài 3. Các mạch phát xung điều khiển không đồng bộ cho SCR, TRIAC (1/5/3)</b>	

3	<p><b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (6)</b>  <b>Nội Dung (ND) GD trên lớp</b>  3.1 Mạch điều khiển SCR, TRIAC ở nguồn DC;  3.2 Điều khiển SCR, TRIAC ở nguồn AC.  <b>PPGD chính:</b>  + Thuyết trình  + Chỉ dẫn làm mẫu</p>	G1.2 G2.1 G6.2
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (3)</b>  1. Xử lý kết quả thực tập, trả lời câu hỏi của bài thực hành cuối bài 3 (trong cuốn báo cáo);  2. Đọc mục tiêu, nội dung, câu hỏi và chuẩn bị cho bài thực hành cuối bài 4 (trong cuốn báo cáo);  3. Sử dụng phần mềm mô phỏng mạch chỉnh lưu tia 1 pha với các loại tải khác nhau.</p>	G1.2 G3.1 G4.1
<p><b>Bài 4. Các mạch phát xung điều khiển đồng bộ cho SCR, TRIAC (1/5/3)</b></p>		
	<p><b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (6)</b>  <b>Nội Dung (ND) GD trên lớp</b>  4.1 Mạch tạo xung điều khiển đồng bộ dùng UJT;  4.2 Mạch tạo xung điều khiển đồng bộ kiểu thẳng đứng tuyến tính;  <b>PPGD chính:</b>  + Thuyết trình.  + Chỉ dẫn làm mẫu</p>	G1.2 G2.1 G5.1 G6.2
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (3)</b>  1. Xử lý kết quả thực tập, trả lời câu hỏi của bài thực hành cuối bài 4 (trong cuốn báo cáo);  2. Đọc mục tiêu, nội dung, câu hỏi và chuẩn bị cho bài thực hành cuối bài 5, bài 6 (trong cuốn báo cáo);  3. Sử dụng phần mềm mô phỏng mạch chỉnh lưu tia 2 pha, cầu 1 pha bán điều khiển với các loại tải khác nhau.</p>	G1.2 G3.1 G4.1
<p><b>Bài 5. Các mạch chỉnh lưu tia 2 pha. Bài 6. Mạch chỉnh lưu cầu 1 pha (1/5/3)</b></p>		
	<p><b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (6)</b>  <b>Nội Dung (ND) GD trên lớp</b>  5.1 Mạch chỉnh lưu tia 2 pha;  6.1 Mạch chỉnh lưu cầu 1 pha bán điều khiển.  <b>PPGD chính:</b>  + Thuyết trình  + Chỉ dẫn làm mẫu</p>	G1.2 G2.1 G5.1 G6.2
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (3)</b>  1. Xử lý kết quả thực tập, trả lời câu hỏi của bài thực hành cuối bài 5, bài 6 (trong cuốn báo cáo);  2. Đọc mục tiêu, nội dung, câu hỏi và chuẩn bị cho bài thực hành cuối bài 7 (trong cuốn báo cáo);  3. Sử dụng phần mềm mô phỏng mạch chỉnh lưu cầu 1 pha điều khiển toàn phần, tia 3 pha, 6 pha với các loại tải khác nhau.</p>	G1.2 G3.1 G4.1

6	<b>Bài 7. Mạch chỉnh lưu tia 3 pha, 6 pha điều khiển bằng xung chùm và tuyến tính thẳng đứng (1/5/3)</b>	
	<p><b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (6)</b>  <b>Nội Dung (ND) GD trên lớp</b></p> <p>7.1. Mạch chỉnh lưu tia 3 pha, 6 pha điều khiển bằng xung chùm;  7.2. Mạch chỉnh lưu tia 3 pha, 6 pha điều khiển bằng xung tuyến tính thẳng đứng;</p> <p><b>PPGD chính:</b>  + Thuyết trình  + Chỉ dẫn làm mẫu</p>	G1.2 G2.1 G5.1 G6.2
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (3)</b></p> <p>1. Xử lý kết quả thực tập, trả lời câu hỏi của bài thực hành cuối bài 7, (trong cuốn báo cáo);  2. Đọc mục tiêu, nội dung, câu hỏi và chuẩn bị cho bài thực hành cuối bài 8 (trong cuốn báo cáo);  3. Sử dụng phần mềm mô phỏng mạch chỉnh lưu cầu 3 pha điều khiển bán phần, cầu 3 pha điều khiển toàn phần với các loại tải khác nhau.</p>	G1.2 G3.1 G4.1
	<b>Bài 8. Mạch chỉnh lưu cầu 3 pha (1/5/3)</b>	
	<p><b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (6)</b>  <b>Nội Dung (ND) GD trên lớp</b></p> <p>8.1 Mạch chỉnh lưu cầu 3 pha điều khiển bán phần;  8.2 Mạch chỉnh lưu cầu 3 pha điều khiển toàn phần;</p> <p><b>PPGD chính:</b>  + Thuyết trình  + Chỉ dẫn làm mẫu</p>	G1.2 G2.1 G5.1 G6.2
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (3)</b></p> <p>1. Xử lý kết quả thực tập, trả lời câu hỏi của bài thực hành cuối bài 8, (trong cuốn báo cáo).  2. Đọc mục tiêu, nội dung, câu hỏi và chuẩn bị cho bài thực hành cuối bài 9 (trong cuốn báo cáo).  3. Sử dụng phần mềm mô phỏng mạch chỉnh lưu kép 1 pha và 3 pha.</p>	G1.2 G3.1 G4.1
	<b>Bài 9. Mạch chỉnh lưu kép (1/5/3)</b>	
	<p><b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (6)</b>  <b>Nội Dung (ND) GD trên lớp</b></p> <p>9.1 Mạch chỉnh lưu kép 1 pha hai nguồn DC;  9.2 Mạch chỉnh lưu kép 1 pha một nguồn DC;  9.3 Mạch chỉnh lưu kép 3 pha;</p> <p><b>PPGD chính:</b>  + Thuyết trình  + Chỉ dẫn làm mẫu</p>	G1.2 G2.1 G6.2
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (12)</b></p> <p>1. Xử lý kết quả thực tập, trả lời câu hỏi của bài thực hành cuối bài 9, (trong cuốn báo cáo);  2. Đọc mục tiêu, nội dung, câu hỏi và chuẩn bị cho bài thực hành cuối</p>	G1.2 G3.1 G4.1

	bài 10 (trong cuốn báo cáo); 3. Sử dụng phần mềm mô phỏng mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 1 pha và 3 pha với các loại tải khác nhau.	
	<b>Bài 10. Mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 1 pha, 3 pha (1/5/3)</b>	
	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (6)</b> <b>Nội Dung (ND) GD trên lớp</b> 10.1 Mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 1 pha. 10.2 Mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 3 pha có trung tính. 10.3 Mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 3 pha không trung tính. <b>PPGD chính:</b> + Thuyết trình + Chỉ dẫn làm mẫu	G1.2 G2.1 G6.2
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (3)</b> 1. Xử lý kết quả thực tập, trả lời câu hỏi của bài thực hành cuối bài 10, (trong cuốn báo cáo); 2. Đọc mục tiêu, nội dung, câu hỏi và chuẩn bị cho bài thực hành cuối bài 11 (trong cuốn báo cáo); 3. Sử dụng phần mềm mô phỏng mạch điều chỉnh-đóng ngắt điện áp xoay chiều 1 pha và 3 pha với các loại tải khác nhau.	G1.2 G3.1 G4.1
	<b>Bài 11. Mạch biến đổi - đóng ngắt điện áp xoay chiều 1pha, 3 pha (1/5/3)</b>	
	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (6)</b> <b>Nội Dung (ND) GD trên lớp</b> 11.1 Mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 3 pha; 11.2 Mạch đóng ngắt điện áp xoay chiều 1 pha, 3 pha. <b>PPGD chính:</b> + Thuyết trình + Chỉ dẫn làm mẫu	G1.2 G2.2 G6.3
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (3)</b> 1. Xử lý kết quả thực tập, trả lời câu hỏi của bài thực hành cuối bài 11, (trong cuốn báo cáo); 2. Đọc mục tiêu, nội dung, câu hỏi và chuẩn bị cho bài thực hành cuối bài 12 (trong cuốn báo cáo); 3. Sử dụng phần mềm mô phỏng mạch điều chỉnh điện áp 1 chiều dạng Buck, dạng Boost.	G1.2 G3.1 G4.2
	<b>Bài 12. Mạch điều chỉnh điện áp DC - DC kiểu giảm áp (1/5/3)</b>	
	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (6)</b> <b>Nội Dung (ND) GD trên lớp</b> 12.1 Mạch điều chỉnh điện áp một chiều dạng giảm áp; 12.2 Mạch điều chỉnh điện áp một chiều dạng tăng áp; <b>PPGD chính:</b> + Thuyết trình + Chỉ dẫn làm mẫu	G1.2 G2.3 G6.4
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (3)</b> 1. Xử lý kết quả thực tập, trả lời câu hỏi của bài thực hành cuối bài 12, (trong cuốn báo cáo);	G1.2 G3.2 G4.2

	<p>2. Đọc mục tiêu, nội dung, câu hỏi và chuẩn bị cho bài thực hành cuối bài 13 (trong cuốn báo cáo);</p> <p>3. Sử dụng phần mềm mô phỏng mạch nghịch lưu 1 pha.</p>	
	<p><b>Bài 13. Mạch nghịch lưu 1 pha (1/5/3)</b></p>	
	<p><b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (6)</b>  <b>Nội Dung (ND) GD trên lớp</b></p> <p>13.1 Mạch nghịch lưu 1 pha dạng hai nguồn DC;  13.1 Mạch nghịch lưu 1 pha dạng một nguồn DC;</p> <p><b>PPGD chính:</b>  + Thuyết trình  + Chỉ dẫn làm mẫu</p>	<p>G1.2  G2.5  G6.5</p>
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (3)</b></p> <p>1. Xử lý kết quả thực tập, trả lời câu hỏi của bài thực hành cuối bài 13, (trong cuốn báo cáo);</p> <p>2. Đọc mục tiêu, nội dung, câu hỏi và chuẩn bị cho bài thực hành cuối bài 14 (trong cuốn báo cáo);</p> <p>3. Sử dụng phần mềm mô phỏng mạch biến tần kiểu 6 bước.</p>	<p>G1.2  G3.2  G4.2</p>
	<p><b>Bài 14. Mạch biến tần kiểu 6 bước (1/5/3)</b></p>	
	<p><b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (6)</b>  <b>Nội Dung (ND) GD trên lớp</b></p> <p>14. Mạch biến tần kiểu 6 bước;</p> <p><b>PPGD chính:</b>  + Thuyết trình  + Chỉ dẫn làm mẫu</p>	<p>G1.2  G2.5  G6.5</p>
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (12)</b></p> <p>1. Xử lý kết quả thực tập, trả lời câu hỏi của bài thực hành cuối bài 14, (trong cuốn báo cáo);</p> <p>2. Đọc mục tiêu, nội dung, câu hỏi và chuẩn bị cho bài thực hành cuối bài 15 (trong cuốn báo cáo);</p> <p>3. Sử dụng phần mềm mô phỏng mạch biến tần kiểu điều chế độ rộng xung SinPWM.</p>	<p>G1.2  G3.2  G4.2</p>
	<p><b>Bài 15. Mạch biến tần kiểu điều chế độ rộng xung (1/5/3)</b></p>	
14	<p><b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (6)</b>  <b>Nội Dung (ND) GD trên lớp</b></p> <p>15. Mạch biến tần kiểu SinPWM;</p> <p><b>PPGD chính:</b>  + Thuyết trình  + Chỉ dẫn làm mẫu</p>	<p>G1.2  G2.5  G6.6</p>
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (12)</b></p> <p>1. Xử lý kết quả thực tập, trả lời câu hỏi của bài thực hành cuối bài 15, (trong cuốn báo cáo);</p> <p>2. Đọc mục tiêu, nội dung, câu hỏi của bài 01 đến bài 15;</p> <p>3. Sử dụng phần mềm mô phỏng tất cả các mạch điện tử công suất.</p>	<p>G1.2  G3.1  G4.3</p>
	<p><b>Bài 16: Thi kết thúc học phần, ôn tập kiến thức học phần</b></p>	



15	<b>A/ Tóm tắt các ND và PPGD chính trên lớp: (6)</b> <b>Nội Dung (ND) GD trên lớp:</b> 15.1 Thi kết thúc học phần theo hình thức thi vấn đáp; 15.2 Ôn tập và củng cố kiến thức học phần; 15.3 Thu và chấm bài tập thiết kế thi công mạch điều khiển đồng bộ hoặc kiểm tra các bài tập mô phỏng đã giao.	G1.2 G3.1 G5.1 G6
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (3)</b> Củng cố các kiến thức, kỹ năng đã học để phục vụ cho những môn học khác có liên quan.	G1.2 G3.1 G5.1

**12. Đạo đức khoa học:**

Các bài tập ở nhà và dự án phải được thực hiện từ chính bản thân sinh viên. Nếu bị phát hiện có sao chép thì xử lý các sinh viên có liên quan bằng hình thức đánh giá **0** (không) điểm quá trình và cuối kỳ.

**13. Ngày phê duyệt lần đầu:**

**14. Cấp phê duyệt:**

**Trưởng khoa**

**Trưởng BM**

**Nhóm biên soạn**

**15. Tiến trình cập nhật ĐCCT**

<b>Lần 1:</b> Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 1: ngày    tháng    năm	<người cập nhật ký và ghi rõ họ tên)  Tổ trưởng Bộ môn:
--	---