

Chương trình Giáo dục đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử và viễn thông

Trình độ đào tạo: Đại học

Chương trình đào tạo: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử; công nghệ kỹ thuật điện tử, truyền thông; công nghệ kỹ thuật điều khiển và tự động hoá.

Đề cương chi tiết học phần

1. Tên học phần: Điện tử công suất

Mã học phần: POEL330262

2. Tên Tiếng Anh: Power Electronics

3. Số tín chỉ: 3 (3:0:6) 3 tín chỉ lý thuyết/0 thực hành thí nghiệm

Phân bố thời gian: 15 tuần (3 tiết lý thuyết + 0 tiết thực hành + 6 tiết tự học/ tuần)

4. Các giảng viên phụ trách học phần

1/ GV phụ trách chính: ThS Hoàng Ngọc Văn

2/ Danh sách giảng viên cùng GD:

2.1/. Th.S Đỗ Đức Trí

2.2/. Th.S Nguyễn Thới

2.3/. Th.S. Nguyễn Phương Quang

5. Điều kiện tham gia học tập học phần

Môn học trước: Mạch điện; Điện tử cơ bản; Máy điện - Khí cụ điện; Đo lường điện và thiết bị đo.

Môn học tiên quyết: Không

6. Mô tả tóm tắt học phần:

Học phần điện tử công suất trang bị cho sinh viên các kiến thức về các linh kiện điện tử công suất cơ bản, về các mạch biến đổi điện năng như: Các mạch đổi điện xoay chiều sang một chiều không điều chỉnh điện áp; Các mạch đổi điện xoay chiều sang một chiều có điều chỉnh điện áp; Mạch chỉnh lưu có đảo chiều dòng điện; 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 tính toán, thiết kế các bộ nguồn chỉnh lưu, các nguyên tắc tạo xung điều khiển đồng bộ cho SCR và phần mềm chuyên dùng để mô phỏng các mạch ĐTCS.

7. Mục tiêu học phần (Course Goals)

Mục tiêu (Goals)	Mô tả (Goal description) <i>(Học phần này trang bị cho sinh viên:)</i>	Chuẩn đầu ra CTĐT
G1	Kiến thức chuyên môn trong lĩnh vực điện tử công suất như : Các linh kiện, các dạng mạch biến đổi, các thông số cơ bản của các mạch biến đổi điện tử công suất (ĐTC)	1.2, 1.3, 1.4
G2	Khả năng phân tích, giải thích và lập luận giải quyết các vấn đề kỹ thuật mạch điện tử công suất.	2.1, 2.3, 2.4, 2.5
G3	Kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp và khả năng đọc hiểu các tài liệu kỹ thuật về điện tử công suất bằng tiếng Anh	3.1, 3.2, 3.3
G4	Khả năng thiết kế, tính toán các thông số của mạch biến đổi ĐTCS, các mạch cấp nguồn và mạch điều khiển điện tử công suất	4.1, 4.3, 4.4

GIỚI THIỆU (Introduction)	I
CỦNG CỐ (Reinforcement)	R
THÀNH THẠO (Competence/Mastery)	M

CHUẨN ĐẦU RA NGÀNH CNKTD-DT	1			2					3			4					
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
HỌC PHẦN																	
ĐTCS		I	I	I		I	I	I	I	I	I	R	I				

8. Chuẩn đầu ra của học phần

Chuẩn đầu ra HP	Mô tả <i>(Sau khi học xong môn học này, người học có thể:)</i>	Chuẩn đầu ra CDIO	
G1	G1.1	Trình bày được nguyên tắc cấu tạo, hoạt động của các linh kiện ĐTCS, cấu trúc, nguyên tắc hoạt động của các mạch biến đổi điện năng và các thông số của mạch trong ĐTCS	1.2
	G1.2	Vẽ và giải thích được các dạng sóng điện áp, dòng điện trong các mạch biến đổi điện tử công suất	1.2
G2	G2.1	Hiểu và giải thích được sơ đồ nguyên lý, phân tích được quá trình di chuyển dòng điện của các mạch biến đổi điện tử công suất	2.1.1
	G2.2	Hiểu, giải thích và phân tích được mạch, dạng sóng của dòng điện, điện	2.2.1, 2.1.3

		áp trong các bộ biến đổi ĐTCS	
	G2.3	Có khả năng tự tìm kiếm, cập nhật tài liệu, tự nghiên cứu và trình bày các nội dung chuyên ngành	2.2.3
G3	G3.1	Có khả năng làm việc trong các nhóm để thảo luận và giải quyết các vấn đề liên quan đến các mạch biến đổi ĐTCS	3.1.1, 3.1.2, 3.2.6
	G3.2	Hiểu được các thuật ngữ tiếng Anh dùng trong các mạch biến đổi ĐTCS	3.3.1
G4	G4.1	Đọc được các sơ đồ mạch động lực và mạch điều khiển của các bộ biến đổi ĐTCS	4.3.1, 4.3.2
	G4.2	Tính toán được các thông số cơ bản của các mạch biến đổi ĐTCS	4.4.3
	G4.3	Tính toán thiết kế được bộ nguồn chỉnh lưu DC trong ĐTCS bao gồm các thông số và mạch điện.	4.4.1

9. Tài liệu học tập

- Sách, giáo trình chính: Hoàng Ngọc Văn - Điện tử công suất, bài tập điện tử công suất.
- Sách (TLTK) tham khảo:
 - [1] **Nguyễn Văn Nhờ.**
Giáo trình Điện tử công suất 1. NXB Đại Học Quốc Gia Tp. HCM 2002, 286 trang.
 - [2] **Nguyễn Bính.**
Điện tử công suất. Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật. Hà Nội 2000, 285 trang.
 - [3] **Lê Văn Doanh, Nguyễn Thế Công, Trần Văn Thịnh.**
Điện tử công suất - Lý thuyết - thiết kế – ứng dụng, 2 tập. Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật, 699 trang - tập 1, 499 trang - tập 2.
 - [4] **Đỗ Xuân Tùng, Trương Tri Ngô.**
Điện tử công suất. Nhà xuất bản Xây Dựng. Hà Nội 1999, 225 trang.
 - [5] **Nguyễn Bính.**
Điện tử công suất. Bài tập bài giải và ứng dụng. Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật. Hà Nội, 195 trang
 - [6] **Phạm Quốc Hải, Dương Văn Nghi.**
Phân tích và giải mạch điện tử công suất. Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật. Hà Nội 1997, 190 trang.
 - [7] **Nguyễn Trọng Thắng.**
Tính toán và sửa chữa máy điện. Nhà xuất bản Xây Dựng, 1996.

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 (%)
Giữa kỳ					50
BT nhỏ	Bài tập về nhà của mỗi chương học Bài tập trên lớp	Tuần 1- Tuần 13	Bài tập làm ở nhà Bài tập nhỏ trên lớp	G1 G3.1 G3.2 G4.2	Điểm cộng tối đa 2đ vào điểm giữa kì

BT#1	Bài tập, các nội dung yêu cầu mô phỏng và các tài liệu tiếng Anh của chương 2.	Tuần 5	Bài tập làm ở nhà Bài tập nhỏ trên lớp	G2.3 G3.1 G3.2 G4.2	7
BT#2	Bài tập, các nội dung yêu cầu mô phỏng và các tài liệu tiếng Anh của chương 3.	9	Bài tập làm ở nhà Bài tập nhỏ trên lớp	G2.3 G3.1 G3.2 G4.2	8
Báo cáo	Làm việc nhóm báo cáo trình chiếu nội dung tự tìm kiếm /kiến thức thực tế về điện tử	Tuần 12	Báo cáo PP trên lớp	G3.1 G4.1	10
KTGK	Các bài tập của chương 2, 3	Tuần 10	Tự luận	G2.1 G2.2	15
BT lớn	Tính toán thiết kế được bộ nguồn chỉnh lưu DC trong ĐTCS bao gồm các thông số và mạch điều khiển và mạch tải.	Tuần 15	Bài tập lớn	G3.1 G4.2 G4.3	10
Thi cuối kỳ					50
	- Nội dung bao quát tất cả các chuẩn đầu ra quan trọng của môn học. - Thời gian làm bài tối thiểu 60 phút.		Thi tự luận	G1 G2.1 G2.2 G4.2	

11. Nội dung chi tiết học phần

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra học phần
1	Chương 1: Các linh kiện điện tử công suất cơ bản	
	A/ Tóm tắt các ND và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung lý thuyết: 1.1 Nhập môn điện tử công suất. 1.2 Phân loại linh kiện bán dẫn. 1.3 Nêu cấu trúc, nguyên tắc hoạt động, đặc tuyến và ứng dụng của các linh kiện SCR, TRIAC, IGBT. PPGD chính : + Đặt vấn đề, thuyết giảng; + Thảo luận nhóm; + Trình chiếu	G1 G1.1 G3.2
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) 1.3 Nêu cấu trúc, nguyên tắc hoạt động, đặc tuyến và ứng dụng của các linh kiện Diode, BJT, MOSFET, DIAC, GTO, MCT, MTO, IGCT; 1.4 Các mạch ghép và bảo vệ các linh kiện bán dẫn; 1.5 Tìm đọc các tài liệu bằng tiếng Anh về các linh kiện ĐTCS.	G1.1 G2.1 G2.3
2	Chương 2: Chinh lưu không điều khiển	
	A/ Tóm tắt các ND và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 2.1 Giới thiệu phần mềm chuyên dùng PSIM hoặc MATLAB để mô phỏng các mạch điện tử công suất. 2.2 Những vấn đề chung về chỉnh lưu, các nhóm chuyển mạch cơ bản; 2.3 Mạch chỉnh lưu tia một pha; 2.4 Mạch chỉnh lưu tia hai pha. PPGD chính: + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm	G2.1 G2.2 G4.2
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) 1. Tự học phần mềm MATLAB và tìm hiểu, cài đặt PSIM và dùng phần mềm chuyên dùng mô phỏng các mạch đã học trên lớp. 2. Giải các dạng bài tập của bài 2.2, 2.3.	G2.3 G4.2
3	Chương 2: Chinh lưu không điều khiển	
	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết:	

	<p>2.4 Mạch chỉnh lưu cầu một pha; 2.5 Mạch chỉnh lưu tia ba pha; 2.6 Mạch chỉnh lưu cầu ba pha 2.7 Mạch chỉnh lưu tia 6 pha không dùng cuộn kháng cân bằng.</p> <p>PPGD chính: + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm</p>	<p>G2.1 G2.2 G4.2</p>
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) 1. Dùng phần mềm chuyên dùng mô phỏng các mạch đã học trên lớp. 2. Giải các dạng bài tập của bài 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p>	<p>G2.3 G4.2</p>
4	<p>Chương 2: Chỉnh lưu không điều khiển (tiếp theo)</p>	
	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 2.8 Chỉnh lưu tia sáu pha có cuộn kháng cân bằng; 2.9 Ôn tập chương 2; Hướng dẫn giải bài tập chương 2.</p> <p>PPGD chính: + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm (giải bài tập)</p>	<p>G2.1 G2.2 G4.2</p>
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) 1. Dùng phần mềm chuyên dùng mô phỏng các mạch đã học trên lớp. 2. Giải các dạng bài tập của chương 2. 2.10 Các mạch chỉnh lưu khác.</p>	<p>G2.1 G2.2 G4.2</p>
5	<p>Chương 3: Chỉnh lưu có điều khiển</p>	
	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 3.1 Những vấn đề chung về chỉnh lưu có điều khiển. 3.2 Các phần tử cơ bản của mạch tạo xung điều khiển đồng bộ cho SCR. 3.3 Phương pháp tạo xung điều khiển đồng bộ cho SCR 3.4 Các kiểu mạch tạo xung điều khiển đồng bộ cho SCR.</p> <p>PPGD chính: + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm</p>	<p>G1.1 G2.1 G4.1</p>
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) 1. Tìm hiểu các kiểu mạch tạo xung điều khiển đồng bộ cho SCR. 2. Tìm tài liệu tiếng Anh về các mạch chỉnh lưu có điều khiển.</p>	<p>G2.3 G3.2</p>

	Chương 3: Chinh lưu có điều khiển (tiếp theo)	
6	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 3.5 Chinh lưu tia 1 pha. 3.6 Chinh lưu tia 2 pha. 3.7 Các hiện tượng nghịch lưu phụ thuộc, trùng dẫn. PPGD chính: + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm	G2.1 G2.2 G4.2
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) 1. Dùng phần mềm chuyên dùng mô phỏng các mạch đã học ở lớp; 2. Giải các dạng bài tập của bài 3.5, 3.6.	G2.3 G4.2
	Chương 3: Chinh lưu có điều khiển (tiếp theo)	
7	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 3.8 Chinh lưu cầu 1 pha điều khiển toàn phần. 3.9 Chinh lưu cầu 1 pha điều khiển bán phần. 3.10 Chinh lưu tia 3 pha. 3.11 Chinh lưu cầu 3 pha điều khiển toàn phần. 3.12 Chinh lưu cầu 3 pha điều khiển bán phần. PPGD chính: + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm	G2.1 G2.2 G4.2 G3.1
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) 1. Dùng phần mềm chuyên dùng mô phỏng các mạch đã học ở lớp; 2. Giải các dạng bài tập của bài 3.8, 3.9, 3.10, 3.11.	G2.3 G4.2
	Chương 3: Chinh lưu có điều khiển (tiếp theo)	
8	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 3.13 Chinh lưu 6 pha không dùng cuộn kháng cân bằng 3.14 Cấu trúc, nguyên tắc hoạt động của mạch chỉnh lưu kép. PPGD chính: + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm	G2.1 G2.2 G4.2 G3.1

	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</p> <p>1. Chinh lưu tia 6 pha có cuộn kháng cân bằng.</p> <p>2. Dùng phần mềm chuyên dùng mô phỏng các mạch đã học ở lớp.</p> <p>3. Giải các dạng bài tập của bài 3.12, 3.13</p>	G2.1, G2.2 G2.3, G4.2
9	<p>Chương 3: Chinh lưu có điều khiển (tiếp theo)</p>	
	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>3.15 Thiết kế bộ chinh lưu công suất: Tính toán hoàn chỉnh 1 bộ nguồn công suất.</p> <p>3.16 Ôn tập và hướng dẫn giải bài tập chương 3, bài tập lớn chương 3.</p> <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm 	G4.2 G4.3
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</p> <p>1. Thiết kế tính toán bộ nguồn DC theo các thông số của giảng viên cung cấp.</p>	G4.3
10	<p>Chương 4: Điều chỉnh, đóng ngắt điện áp xoay chiều</p>	
	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>4.1 Giới thiệu chung.</p> <p>4.2 Bộ điều chỉnh điện áp xoay chiều một pha.</p> <p>4.3 Các mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 1 pha khác.</p> <p>4.4 Mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 3 pha: Sơ đồ nguyên lý.</p> <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm 	G2.1 G2.2 G4.2 G3.1
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</p> <p>1. Tìm tài liệu tiếng Anh về mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 1 pha</p> <p>2. Mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 3 pha: Sơ đồ nguyên lý, dạng sóng điện áp trên tải ở các chế độ góc kích α khác nhau.</p> <p>3. Các dạng bài tập về ứng dụng mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 1 pha.</p> <p>4. Dùng phần mềm mô phỏng các mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều.</p>	G2.1, G2.2 G2.3, G3.2 G4.2
11	<p>Chương 4: Điều chỉnh, đóng ngắt điện áp xoay chiều (tiếp theo)</p> <p>Chương 5: Điều chỉnh điện áp một chiều</p>	
	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>4.5 Công tác bán dẫn xoay chiều 1 pha, 3 pha.</p> <p>5.1 Giới thiệu chung về nguyên tắc điều chỉnh điện áp một chiều, nguyên</p>	G2.1 G2.2

	<p>tắc điều chế độ rộng xung (PWM).</p> <p>5.2 Nguyên tắc của bộ giảm áp (Buck).</p> <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm 	<p>G4.2</p> <p>G3.1</p>
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</p> <p>1. Tìm tài liệu tiếng Anh về mạch đóng ngắt điện áp xoay chiều 1 pha, 3 pha.</p> <p>2. Tìm tài liệu tiếng Anh về mạch điều chỉnh điện áp 1 chiều.</p>	<p>G2.3</p> <p>G3.2</p>
	<p>Chương 5: Điều chỉnh điện áp một chiều (tiếp theo)</p>	
12	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>5.3 Mạch tăng áp (Boost);</p> <p>5.4 Mạch kết hợp Buck – Boost.</p> <p>5.5 Các bộ biến đổi điện áp khác.</p> <p>5.6 Nguồn ổn áp xung.</p> <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm 	<p>G2.1</p> <p>G2.2</p> <p>G4.2</p> <p>G3.1</p>
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</p> <p>1. Giải các dạng bài tập về ứng dụng mạch điều chỉnh điện áp một chiều.</p> <p>2. Dùng phần mềm mô phỏng các mạch điều chỉnh điện áp 1 chiều.</p>	<p>G2.3</p> <p>G4.2</p>
	<p>Chương 6: Thiết bị nghịch lưu</p>	
13	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>6.1 Giới thiệu chung về nguyên tắc của mạch nghịch lưu 1 pha điều khiển bằng xung vuông.</p> <p>6.2 Các dạng mạch nghịch lưu 1 pha khác.</p> <p>6.3 Mạch nghịch lưu 3 pha điều khiển theo biên độ khi kích mode 180°;</p> <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm 	<p>G2.1</p> <p>G2.2</p> <p>G4.2</p> <p>G3.1</p>
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</p> <p>1. Tìm tài liệu tiếng Anh về các mạch nghịch lưu.</p> <p>2. Tìm hiểu mạch nghịch lưu đa bậc.</p> <p>3. Mạch nghịch lưu 3 pha điều khiển theo biên độ với kích mode 120°.</p>	<p>G2.1, G2.2</p> <p>G2.3, G3.2</p>
14	<p>Chương 6: Thiết bị nghịch lưu (tiếp theo)</p>	

	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>6.4 Nguyên tắc điều chế độ rộng xung bằng sóng sin (SPWM).</p> <p>6.5 Điều khiển mạch nghịch lưu 3 pha bằng phương pháp điều chế độ rộng xung bằng sóng Sin 3 pha SPWM.</p> <p>6.6 Cấu trúc và hoạt động của bộ biến tần gián tiếp.</p> <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm 	<p>G2.1</p> <p>G2.2</p> <p>G3.1</p>
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tìm tài liệu tiếng Anh về các bộ biến tần. 2. Các phương pháp điều khiển bộ biến tần. 3. Dùng phần mềm mô phỏng các mạch nghịch lưu 1 pha, 3 pha. 	<p>G2.2</p> <p>G2.3</p> <p>G3.2</p>
15	<p><i>Ôn tập, giải đáp thắc mắc, thu bài tập lớn</i></p> <p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ôn tập, hệ thống toàn bộ nội dung môn học. 2. Các dạng bài tập áp dụng của các chương. 3. Giải đáp thắc mắc của sinh viên 4. Thu, chấm bài tập lớn. <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm 	<p>G4.1</p> <p>G4.2</p>
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ôn tập nội dung toàn bộ chương trình môn học. 	<p>G1.1</p> <p>G2.1</p> <p>G2.2</p>

12. Đạo đức khoa học:

Các bài tập ở nhà và bài tập lớn 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

Lần 1: Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 1: ngày tháng năm	<người cập nhật ký và ghi rõ họ tên) Tổ trưởng Bộ môn:
Lần 2: Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 2: ngày/tháng/năm	<người cập nhật ký và ghi rõ họ tên) Tổ trưởng Bộ môn: