

Đề cương chi tiết học phần

1. Tên học phần: TÍNH TOÁN SỬA CHỮA MÁY ĐIỆN Mã học phần: EMCE321744

2. Tên Tiếng Anh: CALCULATION OF ELECTRICAL MACHINE

3. Số tín chỉ: 2 tín chỉ (2/0/4) (2 tín chỉ lý thuyết, 0 tín chỉ thực hành/thí nghiệm)

Phân bố thời gian: 15 tuần (2 tiết lý thuyết + 0*2 tiết thực hành + 4 tiết tự học/ tuần)

4. Các giảng viên phụ trách học phần:

1/ GV phụ trách chính: GVC ThS. Phạm Xuân Hồ

2/ Danh sách giảng viên cùng GD: ThS. Lê Hoàng Lâm

5. Điều kiện tham gia học tập học phần

Môn học tiên quyết: Máy điện, thực tập máy điện.

Môn học trước: Mạch điện, máy điện, khí cụ điện, đo lường điện và thiết bị đo; cung cấp điện, hệ thống điện, thực tập máy điện.

6. Mô tả học phần (Course Description)

Học phần trang bị cho sinh viên ngành Công nghệ kỹ thuật điện điện tử những kiến thức cơ bản về các phương pháp tính toán sửa chữa cho các loại máy điện thông dụng như: máy biến áp một pha, máy biến áp ba pha, máy điện quay ba pha, một pha và động cơ điện vạn năng.

Tính toán sửa chữa mạch từ và dây quấn máy biến áp một pha và ba pha.

Tính toán quấn lại dây quấn động cơ không đồng bộ một pha và ba pha.

Tính toán quấn lại dây quấn động cơ không đồng bộ ba pha khi thay đổi tham số mạch điện như điện áp, tốc độ.

Tính toán dây quấn cho các động cơ ba pha hai cấp tốc độ dùng trong các máy công cụ : các dạng đổi tốc độ công suất không đổi, đổi tốc độ moment không đổi và moment, công suất thay đổi.

Tính toán và đấu nối dây quấn cho động cơ vạn năng

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 công nghệ kỹ thuật điện điện tử như: kiến thức và lập luận kỹ thuật về mạch từ, dây quấn máy điện.	1.1, 1.2, 1.3
G2	Khả năng phân tích, giải thích và lập luận giải quyết các vấn đề kỹ thuật khi tính toán sửa chữa lại các bộ dây quấn trong máy điện. Có kỹ năng tính toán đúng và đủ với các điều kiện làm việc liên quan.	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5

G3	Kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp và khả năng đọc hiểu các tài liệu kỹ thuật bằng tiếng Anh	3.1, 3.2, 3.3
G4	Khả năng kiểm tra, tính toán, sửa chữa phục hồi các mạch từ và dây quấn các loại máy điện trong thực tiễn sản xuất.	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																	
Tính toán Sửa chữa máy điện	R	R	R	R	I	R	I	I	R	R	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	Đọc hiểu các sơ đồ dây quấn máy biến áp một pha, ba pha, vẽ được sơ đồ trải dây quấn stator, rotor máy điện quay và biết cách sắp xếp thứ tự dây quấn trong các động cơ ba pha, một pha và động cơ vạn năng	1.1, 1.2
	G1.2	Vẽ lại được các sơ đồ dây quấn, kiểu nối dây quấn trong các loại máy điện thực tế.	1.3
G2	G2.1	Có khả năng lắp ráp và kiểm tra các loại mạch từ máy điện (máy biến áp, máy điện quay). Xác định được nguyên nhân hư hỏng và biết biện pháp khắc phục sửa chữa.	2.2, 2.3
	G2.2	Có khả năng kiểm tra các bộ dây quấn, xác định được số vòng và cỡ dây trong các bồi dây và các pha dây quấn thực tế. Tính toán được sự tương ứng phù hợp với điều kiện làm việc, điện áp, công suất tải với số vòng và cỡ dây quấn trong kiểu nối dây của máy điện. Xác định được nguyên nhân hư hỏng cũng như các sai sót khi lồng lắp, đấu nối dây quấn và biết biện pháp khắc phục sửa chữa.	2.2, 2.3, 2.4
	G2.3	Có khả năng tự tìm kiếm tài liệu, tự nghiên cứu và trình bày các nội dung chuyên ngành máy điện.	2.1
G3	G3.1	Có khả năng làm việc trong các nhóm để thảo luận và giải quyết các vấn đề liên quan đến sửa chữa máy điện và dây quấn máy điện.	3.1, 3.2,
	G3.2	Hiểu được các thuật ngữ tiếng Anh dùng cho hệ thống điện và trong máy điện	3.2, 3.3
G4	G4.1	Đọc nhanh sơ đồ dây quấn máy điện thực tế của máy cần sửa chữa. Kiểm tra nhanh thông số kỹ thuật để xác định nhanh nguyên nhân hư hỏng và có phương án khắc phục sửa chữa.	4.1, 4.2, 4.3

G4.2	Tính toán lại được các bộ dây quấn cho sự thay đổi điều kiện làm việc như điện áp, tốc độ.	4.3
G4.3	Có kỹ năng tính toán, đấu nối lại sơ đồ dây quấn máy điện cho phù hợp hệ thống nguồn cung cấp.	4.3, 4.4

9. Tài liệu học tập

- Sách, giáo trình chính:

1. Tính toán sửa chữa máy điện - NGUYỄN THẾ KIỆT – NXB GTVT

- Sách (TLTK) tham khảo:

1. Electric Machines : Analysis and Design Applying Matlab, Jimmie J Cathey – mc grawhill International Edition 2001.
2. Elements Of Electrical Machine Design Alfred Still ; Charles S.Siskind – Mc Grawhill Book Comp 1954.
3. Transformer And Inductor Design Handbook, Colonel Wm.T.Mclyman- Marcel Dekker Inc . Newyork - 1988
4. Le Transformateur De Puissance, Bernard Hochart – Technique Et Documentation Lavoisier, Paris 1988.
5. The J&P Transformer Book (A Practical Technology Of The Power Transformer), Austen Stigant ; A.C. Franklin – Newnes- Butter Worths, London 1973
6. ThS. Nguyễn Trọng Thắng, Ks. Nguyễn Thế Kiệt, Giáo trình Tính toán sửa chữa máy điện, NXB Giáo Dục, 1995.
7. Thiết kế máy điện TRẦN KHÁNH HÀ- NGUYỄN HỒNG THANH – NXB KH&KT 2001
8. Thiết kế máy biến áp PHẠM VĂN BÌNH- LÊ VĂN DOANH - NXB KH&KT 2001

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 (%)
Bài tập					20
BT	Tính toán và vẽ sơ đồ dây quấn máy biến áp và máy điện quay ba pha.	Tuần 10	30 phút trên lớp	G1, G4	
Chuyên cần					10
BT	Điểm danh đột xuất qua bài tập nhanh	Tuần 5 và tuần bất kỳ	15 phút	G4.1, G4.2	
Tiểu luận - Báo cáo					20
	Sinh viên được giao chủ đề nghiên cứu về dây quấn máy điện là một kiểu dây quấn một loại máy điện. Sinh viên được chia theo các nhóm 3 đến 5 người. Tuần 12 các nhóm nộp báo cáo trình bày và mô phỏng quá trình lồng dây về nội dung được giao	Tuần 2-15	Tiểu luận - Báo cáo	G2.3, G3, G4	
Thi cuối kỳ					50

	- Nội dung bao quát tất cả các phần được học của môn học. - Thời gian làm bài 60 phút.		Thi tự luận	G1, G2.3, G4	
--	---	--	-------------	--------------------	--

11. Nội dung chi tiết học phần:

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra học phần
1	Chương 1: Tính toán máy biến áp (MBA) một pha (2:0:4)	
	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội Dung (ND) GD trên lớp Giới thiệu chung về môn học, phương pháp học tập và kiểm tra đánh giá. Tổ chức phân nhóm giao nhiệm vụ báo cáo <ul style="list-style-type: none"> ❖ Đại cương. Nguyên lý làm việc của MBA ❖ Mạch từ MBA ❖ Tính toán MBA cách ly. ❖ Tính toán MBA tự ngẫu. Tóm tắt các PPGD: <ul style="list-style-type: none"> • Đặt vấn đề, thuyết trình, thảo luận; • Phương pháp trực quan (sử dụng các phương tiện dạy học). 	G1, G2.1, G2.2, G4
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) Các nội dung tự học: <ul style="list-style-type: none"> • Ôn tập lý thuyết MBA : cấu tạo, nguyên lý làm việc • Tìm hiểu về dây dẫn điện từ dùng trong dây quấn máy điện. Các loại cách điện thông dụng. • Tra cứu tài liệu liên quan trên mạng Internet 	G2.3, G3
2	Chương 1: Tính toán máy biến áp (MBA) một pha (2:0:4)	
	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội Dung (ND) GD trên lớp <ul style="list-style-type: none"> ❖ Tính toán MBA dùng cho mạch chỉnh lưu DC. ❖ Bài tập Tóm tắt các PPGD: <ul style="list-style-type: none"> • Đặt vấn đề, thuyết trình, thảo luận; • Phương pháp trực quan (sử dụng các phương tiện dạy học). 	G1, G2.1, G2.2, G4
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) Các nội dung tự học: <ul style="list-style-type: none"> • Ôn tập lý thuyết MBA : cấu tạo, nguyên lý làm việc • Tìm hiểu về dây dẫn điện từ dùng trong dây quấn máy điện. Các loại cách điện thông dụng. • Tìm hiểu về các mạch chỉnh lưu AC⇒DC 	G2.3, G3

	<ul style="list-style-type: none"> • Tra cứu tài liệu liên quan trên mạng Internet 	
3	<p>Chương 2: Tính toán máy biến áp (MBA) ba pha dung lượng nhỏ (2:0:4)</p> <p>A/ Tóm tắt các ND và PPGD chính trên lớp: (2) Nội Dung (ND) trên lớp:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Đại cương MBA ba pha, kiểu nối dây 3 pha và điện áp tương ứng. ❖ Mạch từ ba pha. ❖ Tính toán dung lượng truyền tải ba pha và từng pha, chọn lựa mạch từ lõi thép. ❖ Tính toán dây quấn từng pha số vòng, tiết diện. Kiểm tra khe hở cửa sổ. ❖ MBA ba pha tự ngẫu. <p>Tóm tắt các PPGD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Đặt vấn đề, thuyết trình, thảo luận; • Phương pháp trực quan (sử dụng các phương tiện dạy học). 	G1, G2.1, G2.2, G4
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • MBA ba pha tổ nối dây, kiểu nối dây • Ôn tính toán điện áp và dòng điện trong dây và pha; • Tra cứu tài liệu liên quan trên Internet. 	G2.3, G3
	<p>Chương 3: Xây dựng sơ đồ khai triển dây quấn stator KĐB ba pha</p> <p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội Dung (ND) trên lớp:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Các định nghĩa và công thức cơ bản. ❖ Phân loại chung cho dây quấn stator động cơ KĐB ba pha . ❖ Phương pháp xây dựng sơ đồ khai triển dây quấn stator với q là số nguyên. ❖ Dây quấn 1 lớp <p>Tóm tắt các PPGD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Đặt vấn đề, thuyết trình, thảo luận; • Phương pháp trực quan (sử dụng các phương tiện dạy học). 	G1, G2.2, G4.1
4	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vẽ các kiểu sơ đồ khai triển dây quấn 1 lớp • Nghiên cứu trình tự vào các bối dây trong các rãnh dây quấn động cơ 3 pha q nguyên 1 lớp • Thực hiện các dạng bài tập dây quấn • Tra cứu tài liệu liên quan trên Internet. 	G2.3, G3
	<p>Chương 3: Xây dựng sơ đồ khai triển dây quấn stator KĐB ba pha</p> <p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội Dung (ND) trên lớp:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Phương pháp xây dựng sơ đồ khai triển dây quấn stator với q là số nguyên. ❖ Dây quấn 2 lớp 	G1, G2.1, G2.2, G4
5		

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Kiểm tra phút. <p>Tóm tắt các PPGD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Đặt vấn đề, thuyết trình, thảo luận; • Phương pháp trực quan (sử dụng các phương tiện dạy học). 	
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vẽ các kiểu sơ đồ khai triển dây quấn 2 lớp q nguyên • Nghiên cứu trình tự vào các bồi dây trong các rãnh dây quấn động cơ 3 pha q nguyên 2 lớp • Thực hiện các dạng bài tập dây quấn • Tra cứu tài liệu liên quan trên Internet. 	G2.3, G3
6	<p>Chương 3: Xây dựng sơ đồ khai triển dây quấn stator KĐB ba pha</p> <p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội Dung (ND) trên lớp:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Phương pháp xây dựng sơ đồ khai triển dây quấn stator với q là phân số. Phương pháp Pyđo và pp Clément <p>Tóm tắt các PPGD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Đặt vấn đề, thuyết trình, thảo luận; • Phương pháp trực quan (sử dụng các phương tiện dạy học). 	G1, G2.2, G4.1
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vẽ các kiểu sơ đồ khai triển dây quấn q phân số • Nghiên cứu trình tự vào các bồi dây trong các rãnh dây quấn động cơ 3 pha q nguyên 2 lớp và q phân số • Thực hiện các dạng bài tập dây quấn • Tra cứu tài liệu liên quan trên Internet 	G2.3, G3
	<p>Chương 3: Xây dựng sơ đồ khai triển dây quấn stator KĐB ba pha</p> <p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội Dung (ND) trên lớp:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Tính hệ số dây quấn K_{dq} với q nguyên và q phân số ❖ Các kiểu đầu dây theo sơ đồ 3;6;9;10;12 đầu dây <p>Tóm tắt các PPGD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Đặt vấn đề, thuyết trình, thảo luận; • Phương pháp trực quan (sử dụng các phương tiện dạy học). 	G1, G2.1, G2.2, G4
7	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thực hiện các dạng bài tập dây quấn tính K_{dq} • Các sơ đồ nối dây động cơ 6, 9, 12 đầu dây • Tra cứu tài liệu liên quan trên Internet 	G2.3, G3
	<p>Chương 4: Phương pháp tính toán dây quấn stator động cơ KĐB ba pha (2/0/4)</p> <p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội Dung (ND) trên lớp:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Trình tự tính toán dây quấn 	G1, G2.1, G2.2, G4
8		

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Các phương pháp tính và kiểm tra khi tính toán dây quấn động cơ KĐB ba pha . <p>Tóm tắt các PPGD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Đặt vấn đề, thuyết trình, thảo luận; • Phương pháp trực quan (sử dụng các phương tiện dạy học). 	
	<p>Các nội dung cần tự học: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thực hành các phương pháp tính toán trên các bài tập. • Làm bài tập giao về nhà. 	G2.3, G3
	Chương 5: Phương pháp tính toán khi thay đổi tham số động cơ	
9	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội Dung (ND) trên lớp:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Thay đổi cấp điện áp dây quấn stator; ❖ Thay đổi tốc độ động cơ. <p>Tóm tắt các PPGD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Đặt vấn đề, thuyết trình, thảo luận; • Phương pháp trực quan (sử dụng các phương tiện dạy học). 	G1, G2.1, G2.2, G4
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <p>+ Làm bài tập giao về nhà;</p>	G2.3, G3
	Chương 5: Phương pháp tính toán khi thay đổi tham số động cơ.	
	Dây quấn rotor động cơ KĐB	
10	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội Dung (ND) trên lớp:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Động cơ 2 cấp tốc độ ❖ Xây dựng sơ đồ khai triển dây quấn 2 cấp tốc độ; ❖ 30 phút kiểm tra. <p>Tóm tắt các PPGD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Đặt vấn đề, thuyết trình, thảo luận; • Phương pháp trực quan (sử dụng các phương tiện dạy học). 	G1, G2.1, G2.2, G4
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Làm bài tập giao về nhà • Vẽ các sơ đồ khai triển dây quấn 2 cấp tốc độ. • Vẽ thuận thực sơ đồ đầu nối dây ra 6 đầu dây động cơ 2 cấp tốc độ các kiểu đặc biệt. 	G2.3, G3
	Chương 5: Phương pháp tính toán khi thay đổi tham số động cơ. Dây quấn rotor động cơ KĐB	
11	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội Dung (ND) trên lớp:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Một số dạng đặc biệt dây quấn 2 cấp tốc độ . ❖ Một số tính toán với dây quấn 2 cấp tốc độ ❖ Xây dựng sơ đồ khai triển dây quấn rotor động cơ KĐB rotor dây quấn <p>Tóm tắt các PPGD:</p>	G1, G2.1, G2.2, G4

	<ul style="list-style-type: none"> • Đặt vấn đề, thuyết trình, thảo luận; • Phương pháp trực quan (sử dụng các phương tiện dạy học). 	
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Làm bài tập giao về nhà • Vẽ thuần thực sơ đồ đầu nối dây ra 6 đầu dây động cơ 2 cấp tốc độ các kiểu đặc biệt. • Vẽ sơ đồ khai triển dây quấn rotor • Nghiên cứu tương quan và đặc điểm khác biệt dây quấn rotor và stator. 	G2.3, G3
	Chương 6: Xây dựng sơ đồ khai triển dây quấn động cơ KĐB 1 pha	
12	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội Dung (ND) trên lớp:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Ôn tập Nguyên lý làm việc và các phương pháp mở máy động cơ 1 pha, 2 pha. ❖ Động cơ 3 pha dùng trong lưới điện pha ❖ Các kiểu dây quấn động cơ 1 pha <p>Tóm tắt các PPGD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Đặt vấn đề, thuyết trình, thảo luận; • Phương pháp trực quan (sử dụng các phương tiện dạy học). 	G1, G2.1, G2.2, G4.1
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vẽ các sơ đồ khai triển dây quấn 1 pha 1 lớp và 2 lớp • Nghiên cứu trình tự vào các bối dây trong các rãnh dây quấn động cơ 1 pha , pha chính và pha phụ. 	G2.3, G3
	Chương 6: Xây dựng sơ đồ khai triển dây quấn động cơ KĐB 1 pha	
13	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội Dung (ND) trên lớp:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Các kiểu dây quấn Sin của động cơ 1 pha ❖ Tính hệ số dây quấn với các kiểu dây quấn <p>Tóm tắt các PPGD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Đặt vấn đề, thuyết trình, thảo luận; • Phương pháp trực quan (sử dụng các phương tiện dạy học). 	G1, G2.1, G2.2, G4
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vẽ sơ đồ khai triển dây quấn Sin • Nghiên cứu trình tự vào các bối dây trong các rãnh dây quấn động cơ 1 pha , pha chính và pha phụ. • Thực hiện các dạng bài tập dây quấn tính Kdq 	G2.3, G3
	Chương 7: Xây dựng sơ đồ khai triển dây quấn động cơ vạn năng	
14	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội Dung (ND) trên lớp:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Nguyên lý làm việc của động cơ vạn năng. ❖ Các thuật ngữ cơ bản trong sơ đồ khai triển dây quấn rotor động 	G1, G2.1, G2.2, G4

	<p>cơ vận năng.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Các dạng sơ đồ khai triển với vị trí phiến góp được đánh dấu thẳng hàng rãnh rotor. ❖ Xác định trục phân chia dòng (trung tính vật lý) <p>Tóm tắt các PPGD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Đặt vấn đề, thuyết trình, thảo luận; • Phương pháp trực quan (sử dụng các phương tiện dạy học). 	
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vẽ các dạng dây quấn sóng, xếp • Xác định các trục phân dòng. • Xem xét số rãnh thực và số phiến góp và cách xác định số thứ tự phiến góp và răng nguyên tố. 	G2.3, G3
15	<p>Chương 7: Xây dựng sơ đồ khai triển dây quấn động cơ vận năng</p>	
	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội Dung (ND) trên lớp:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Xác định vị trí cực từ và chổi than so với rãnh và phiến góp rotor ❖ Xác định trục phân dòng so với trục cực từ hay trung tính hình học, so với trục chổi than. ❖ Đấu dây lên phiến góp để đạt moment cực đại ❖ Các phương pháp quấn dây thực tế trên rotor để dễ đạt cân bằng động. <p>Tóm tắt các PPGD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Đặt vấn đề, thuyết trình, thảo luận • Phương pháp trực quan (sử dụng các phương tiện dạy học). 	G1, G2.1, G2.2, G4
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vẽ các dạng dây quấn sóng, dây quấn xếp có xác định các trục phân dòng và vị trí trục chổi than cực từ. • Vẽ ,Đấu dây lên phiến góp để đạt moment cực đại • Ôn tập chương trình chung 	G2.3, G3

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

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

