

MÁY ĐIỆN
(ELECTRICAL MACHINERY)

Mã số MH : 408003

- Số tín chỉ	: 3 (3.1.4)	TCHP:	
- Số tiết	- Tổng: 60	LT: 45	BT: 15
		TH:	ĐA: BTL/TL:
	<i>(Ghi chú rõ nếu có hình thức khác như TT ngoài trường, tham quan, ... các môn này có thể dùng đơn vị "buổi", "tuần" thay cho số tiết – đính kèm dự trù chi tiết định mức chi phí thực hành TN đặc biệt là khi đi thực tập bên ngoài để dễ dàng cho xét duyệt kinh phí sau này)</i>		
- Đánh giá	: Kiểm tra: 30%	Kiểm tra Viết giữa kỳ 45 – 60 phút	
Thang điểm 10/10	Thi cuối kỳ: 70%	Thi Viết cuối kỳ - 90'	
- Môn tiên quyết	: -	Biến đổi năng lượng điện cơ MS: 408001	
- Môn học trước	: -	MS:	
- Môn song hành	: -	MS:	
- CTĐT ngành	: Điện năng (Tham chiếu CTĐT ngành Điện- Điện Tử trường Đại Học Illinois- Urbana Champaign)		
- Trình độ (khối kiến thức-KT)	: Môn bắt buộc chuyên ngành Điện Năng, năm thứ 3.		
- Ghi chú khác	:		

1. Mục tiêu của môn học:

Máy điện là môn học bắt buộc của sinh viên chuyên ngành Điện năng năm 3 hay môn tự chọn cho các chuyên ngành khác của ngành Điện – Điện tử. Mục tiêu của môn học nhằm cung cấp các kiến thức nền tảng về các thiết bị điện cơ. Sinh viên hoàn thành khóa học sẽ có khả năng giải thích và chứng minh trên cơ sở toán học các quá trình vận hành của các thiết bị điện cơ. Sinh viên cũng có thể nhận dạng được các loại máy điện có khả năng đáp ứng yêu cầu công việc, tuy nhiên, thiết kế chi tiết của các thiết bị điện cơ không thuộc nội dung môn học.

Aims:

This course is a undergraduate junior level core for power engineering and elective for other electrical engineering majors. The goals are to impart an understanding of electro-mechanics from theoretical base. The successful student will be able to explain how various electromechanical devices work, and justify the explanation mathematically. Further, the students should be able to conceive a device that is capable of meeting performance criteria, though detailed design is not part of the course.

2. Nội dung tóm tắt môn học:

Môn học cung cấp các kiến thức liên quan đến thiết bị biến đổi năng lượng điện cơ (nguyên lý, cấu tạo, ứng dụng, các phương pháp tính, cách xây dựng mô hình toán và mạch tương đương).

Máy biến áp lực (máy biến áp một và ba pha, máy biến áp tự ngẫu, máy biến áp đo lường).
 Máy điện quay: Máy điện không đồng bộ (xây dựng và phân tích mạch tương đương, cách xác định các thông số mạch tương đương theo thí nghiệm, phân tích đặc tính moment,...), máy điện đồng bộ (xây dựng và phân tích mạch tương đương, điện kháng đồng bộ, các đặc tính vận hành, đặc tính góc

tải ở điều kiện ổn định,...), máy điện một chiều (phản ứng phản ứng, vấn đề đổi chiều và giải pháp, phân tích dựa trên mạch điện và mạch từ, các đặc tính vận hành ở chế độ xác lập...), các loại động cơ công suất nhỏ.

Course outline:

The course provides knowledge about basic principles of electro-mechanical conversion, theories of single- and three-phase transformers, auto-transformers, instrument transformers, principles of rotating electrical machines, induction machines (equivalent circuit, parameter determination, torque characteristic analysis, etc), synchronous machines (synchronous inductances, equivalent circuit, open and short-circuit characteristics, steady-state power angle characteristics, etc). DC machines (effects of amature MMF, commutator action, analytical fundamentals – electric circuit and magnetic circuit aspects, etc), low power motors.

3. Tài liệu học tập: (nên trong khoảng 3-5 đầu sách)

- [1] Nguyễn Chu Hùng, Tôn Thất Cảnh Hưng, *Kỹ Thuật Điện 1*, Đại Học Quốc Gia TP. Hồ Chí Minh, 2000.
- [2] Nguyễn Hữu Phúc, *Kỹ Thuật Điện 2, Máy Điện Quay*, Đại Học Quốc Gia TP. Hồ Chí Minh, 2003.
- [3] A. E. Fitzgerald, C. Kingsley, and S. D. Umans, *Electric Machinery*, 6th ed., New York: McGraw-Hill, 2003.
- [4] Chee Mung Ong, *Electric Machinery Mathlab Simulation*, Prentice Hall 1997.2.
- [5] P. Krause, D. Wasynczuk, and S. D. Sudhoff, *Analysis of Electric Machinery*, IEEE Press, 2002.

4. Các hiểu biết, các kỹ năng cần đạt được sau khi học môn học

1. Giải thích các nguyên lý cơ bản của quá trình biến đổi năng lượng điện cơ, tính toán và giải tích lực/moment trong trường từ, sự tương tác điện – từ thông qua lực Lorentz, tính toán năng lượng của hệ thống trường từ một – hay nhiều nguồn kích thích; giải thích về từ trường quay trong hệ thống máy điện, ..v.v.
2. Phân tích, tính toán các biến trạng thái thuộc mô hình tĩnh của máy điện một chiều, xoay chiều. Tính toán các thông số vào và ra của hệ thống máy điện.
3. Giải thích và tính toán chế độ vận hành máy điện một cách hiệu quả nhất (hiệu suất cao), giúp sinh viên quan tâm nhiều hơn đến vấn đề tiết kiệm năng lượng, một vấn đề mang tính toàn cầu, từ đó góp phần làm giảm lượng khí thải CO₂, và bảo vệ môi trường.
4. Giải thích và thiết kế được các mô hình động đơn giản (hoặc là các phương trình) bằng Simulink của Matlab, giúp sinh viên tiếp cận nhanh hơn các môn học chuyên ngành sau này.
5. Có khả năng nhận dạng được các loại máy điện, sự tương thích về tải cũng như yêu cầu công việc.

Bảng tương ứng chuẩn đầu ra của môn học và chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo

Chuẩn đầu ra môn học	Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
1	✓										
2		✓			✓						
3								✓		✓	
4											✓
5					✓			✓			

Learning outcomes:

1. Ability to explain Electromechanical Energy Conversion Principles, calculate and analyze the forces and torques in magnetic field systems via the *lorentz force law*, energy in singly and multiply-excited magnetic field systems, magnetic fields in rotating machinery and so on.
2. Ability to analyze steady-state models of AC/DC machines, calculate the input/output parameters of AC/DC machines (b,e).
3. Ability to explain and calculate the operating regimes to improve productivity of electrical machines in terms of energy efficiency. So the students can understand about energy saving, how to reduce CO2. (j,h).
4. Ability to explain and design simulation of basically dynamic model (or equations) by matlab/simulink tools (k).
5. Ability to identify the kinds of electrical machine according to their loads or/and their applied files.

Course Objectives	Program Outcomes										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
1	✓										
2		✓			✓						
3								✓		✓	
4											✓
5					✓			✓			

5. Hướng dẫn cách học - chi tiết cách đánh giá môn học:

Sinh viên nên tham dự giờ giảng trên lớp để nắm bắt vấn đề vì đây là môn học liên quan nhiều đến ứng dụng thực tế, nhiều khái niệm kỹ thuật mới.

Bài tập về nhà cần được nộp khoảng 2 tuần sau khi đầu đề bài tập được công bố.

Các cột điểm cho bài tập về nhà, và kiểm tra giữa kỳ sẽ được tổng hợp thành điểm kiểm tra (chiếm 30%), tỷ lệ giữa các phần do giảng viên công bố cho sinh viên ngay khi bắt đầu môn học.

Thi cuối kỳ (chiếm 70%) sử dụng hình thức thi viết, với thời lượng 90 phút.

Sinh viên chỉ cần đạt điểm tổng hợp là 5 trở lên thì xem như đạt môn học.

Learning Strategies & Assessment Scheme:

Students should attend the lecture to easily understand and read the references because this subject is close to real application with a lot of new conceptions.

Homework assignments are normally due in 2 weeks time, from the moment they are announced (posted on the web site).

Homework assignment, and mid-term examination will be added together to make up the first mark (30%), and their weighting factors are to be fixed by the instructor and announced to the student right at the beginning of the course.

Final examination (70%) will make use of writing format, lasting 90 minutes.

A minimum final mark of 5 is required to pass the course.

6. Nội dung chi tiết:

Tuần	Nội dung	Tài liệu	Ghi chú
------	----------	----------	---------

1	CHƯƠNG 1 : Các nguyên lý của quá trình biến đổi điện cơ 1.1 Lực và moment trong hệ các mạch từ 1.2 Cân bằng năng lượng 1.3 Năng lượng và lực từ trong hệ một nguồn kích từ 1.4 Tính toán lực từ: Đồng năng lượng 1.5 Năng lượng và lực từ trong hệ nhiều nguồn kích từ 1.6 Lực và moment trong hệ các mạch từ có nam châm vĩnh cửu 1.7 Phương trình động lực 1.8 Các phương pháp giải tích	[1,2]	Hiểu, Vận dụng
2	CHƯƠNG 2: Máy Biến áp 2.1 Giới thiệu về máy biến áp 2.2 Điều kiện không tải 2.3 Ảnh hưởng của dòng sơ cấp: Máy biến áp lý tưởng 2.4 Kháng trở và sơ đồ mạch tương đương 2.5 Các yếu tố kỹ thuật trong phân tích máy biến áp 2.6 Máy biến áp từ ngẫu: Máy biến áp nhiều cuộn dây 2.7 Máy biến áp ba pha 2.8 Máy biến điện áp và máy biến dòng	[1,2]	Nắm vững Vận dụng
3	CHƯƠNG 3 : Các vấn đề cơ bản của máy điện quay 3.1 Khái niệm 3.2 Giới thiệu về máy điện một chiều và xoay chiều 3.3 Sức từ động dây quấn rải 3.4 Từ trường trong máy điện 3.5 Từ trường quay trong máy điện xoay chiều 3.6 Sức điện động cảm ứng 3.7 Moment trong máy điện cực từ ẩn 3.8 Máy điện tuyến tính 3.9 Hiện tượng bão hoà mạch từ 3.10 Từ thông tản	[1-5]	Vận dụng Tổng hợp
7,8,9	CHƯƠNG 4 : Máy điện không đồng bộ 3 pha 5.1 Tổng quan về máy điện không đồng bộ 5.2 Dòng và từ thông trong máy điện không đồng bộ 5.3 Các phương trình cơ bản 5.4 Phân tích mạch tương đương 5.5 Phương trình tính moment và công suất dùng mạch Thevenin 5.6 Các thí nghiệm không tải và ngắn mạch 5.7 Mô phỏng máy điện không đồng bộ.	[1-5]	Nắm vững Vận dụng
4,5,6	CHƯƠNG 5: Máy điện đồng bộ 4.1 Tổng quan về máy điện đồng bộ 4.2 Điện kháng đồng bộ. Mạch điện tương đương 4.3 Các đặc tính không tải và ngắn mạch 4.4 Đặc tính công suất – góc máy đồng bộ trong trạng thái xác lập 4.5 Các đặc tính vận hành 4.6 Các điều kiện làm việc song song các máy phát điện đồng bộ 4.8 Vấn đề điều chỉnh công suất tác dụng, công suất phản kháng trong điều kiện máy phát làm việc với lưới điện vô cùng lớn 4.9 Vấn đề điều chỉnh công suất tác dụng, công suất phản kháng trong điều kiện máy phát làm việc với các máy phát khác có công suất tương đương 4.10 Động cơ đồng bộ : vấn đề mở máy; các đặc tính vận hành	[1-5]	Nắm vững Vận dụng

10,11	CHƯƠNG 6 : Máy điện một chiều 6.1 Tổng quan về máy điện một chiều 6.2 Sức từ động phản ứng phản ứng 6.3 Phân tích dựa trên mạch điện 6.4 Phân tích dựa trên mạch từ 6.5 Các đặc tính vận hành 6.6 Vấn đề đổi chiều và dây quấn cực từ phụ 6.7 Dây quấn bù 6.8 Điều chỉnh tốc độ động cơ một chiều 6.9 Mô phỏng máy điện một chiều	[1-5]	Nắm vững Vận dụng
12,13 ,14	CHƯƠNG 7: Các loại động cơ khác 7.1 Động cơ từ trở 7.1.1 Tổng quan 7.1.2 Cấu tạo các loại động cơ từ trở 7.1.3 Dạng sóng dòng cần thiết cho việc tạo moment quay 7.1.4 Các hệ truyền động dùng động cơ từ trở 7.1.5 Động cơ từ trở trong trường hợp mạch từ phi tuyến 7.2 Động cơ công suất nhỏ 7.2.1 Động cơ không đồng bộ một pha 7.2.2 Đặc tính mở máy và vận hành của động cơ không đồng bộ một pha và động cơ đồng bộ 7.2.3 Từ trường quay áp dụng cho động cơ không đồng bộ một pha 7.2.4 Máy điện 2 pha làm việc không đối xứng : phương pháp các thành phần đối xứng 7.2.5 Động cơ vạn năng 7.2.6 Động cơ bước 7.2.7 Động cơ một chiều nam châm vĩnh cửu 7.2.8 Động cơ xoay chiều nam châm vĩnh cửu	[1-5]	Hiểu, Vận dụng

7. Thông tin liên hệ:

+ Khoa Điện (108B1, 38647256 ext. 5746)

TRƯỞNG KHOA

Tp.Hồ Chí Minh, ngày 31 tháng 01 năm 2012
CB PHỤ TRÁCH LẬP ĐỀ CƯƠNG

PGS. TS NGUYỄN HỮU PHÚC

TS. NGUYỄN CỬU TRÍ