

**BIẾN ĐỔI NĂNG LƯỢNG ĐIỆN CƠ**  
**(Power Circuits and Electromechanics)**

Mã số MH : **408001**

- Số tín chỉ	: 2 (2.1.4)	TCHP:	
- Số tiết	- Tổng: 45	LT: 30	BT: 15
		TH:	ĐA: BTL/TL:
- Đánh giá	: Điểm thứ 1	30%	<i>Kiểm tra trắc nghiệm giữa kỳ (60 phút)</i>
	Điểm thứ 2	10%	<i>Bài tập – Thảo luận trên lớp</i>
Thang điểm 10/10	Điểm thứ 3	60%	<i>Thi viết cuối kỳ (120 phút)</i>
- Môn tiên quyết	: -		MS:
- Môn học trước	: - Giải tích mạch		MS: 404036
- Môn song hành	: -		MS:
- CTĐT ngành	: <i>Áp dụng cho các ngành đào tạo tại Khoa Điện – Điện tử</i>		
- Trình độ	: <i>Dự kiến sẽ giảng dạy vào năm thứ hai hệ Đại học bằng 1</i>		
(khối kiến thức-KT)	<i>Thuộc khối KT: Cơ sở</i>		
- Ghi chú khác	:		

**1. Mục tiêu của môn học:**

Môn học giúp sinh viên hiểu các nền tảng về mạch công suất ba pha, máy biến áp, quá trình biến đổi năng lượng điện cơ, và các hệ thống điện cơ với sự nhấn mạnh về các máy điện quay, bao gồm máy điện không đồng bộ, máy điện đồng bộ và máy điện một chiều. Những kiến thức này sẽ giúp sinh viên hiểu được các chức năng cơ bản của mạch động lực và hệ thống điện cơ trong thực tế, hoặc giúp sinh viên tiếp tục tìm hiểu sâu hơn về các máy điện trong môn học Máy điện.

**Aims:**

The goals are to impart basics of three phase power circuits, transformers, electromechanical power conversion, and electromechanical systems with an emphasis on rotating machines, including induction machines, synchronous machines, and direct current machines. The acquired knowledge can help understand fundamental functions of power circuits and electromechanical systems in practice, or further study on electrical machines in the Electric Machinery course.

**2. Nội dung tóm tắt môn học:**

Môn học cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về các quá trình biến đổi năng lượng điện cơ qua các đề mục về: mạch điện tương đương, các khái niệm cơ bản về công suất – năng lượng, mạch điện 3 pha, mạch từ, khái niệm về lực và ngẫu lực trong các hệ thống điện từ và hệ thống tĩnh điện; chu trình biến đổi năng lượng, các nguyên lí làm việc của các máy điện, và các cảm biến. Nội dung cụ thể của môn học bao gồm:

- Ôn lại vectơ pha và công suất phức
- Mạch điện 3 pha, công suất mạch 3 pha, và phép biến đổi Y – Δ
- Mạch từ, tự cảm và hồ cảm
- Máy biến áp lý tưởng, máy biến áp thực tế, và mạch tương đương
- Hệ thống điện – cơ, năng lượng và dòng năng lượng, chu trình năng lượng, và tính lực điện từ bằng các phương pháp năng lượng
- Các phương trình động học của hệ thống điện – cơ, và các phương pháp giải số

- Điểm cân bằng, tuyến tính hóa và phân tích ổn định
- Máy điện đồng bộ
- Máy điện không đồng bộ
- Máy điện một chiều và các loại máy điện nhỏ khác

#### **Course outline:**

To provide fundamental knowledges about network equivalents, power and energy fundamentals, resonance, mutual inductance, three phase power concepts, forces and torques of electric origin in electromagnetic and electrostatic systems, energy conversion cycles, principles of electric machines, transducers, relays, laboratory demonstration. In particular, the course should cover:

- Review of phasors and complex power
- Three phase circuits, three phase power, wye-delta conversion
- Magnetic circuits, self and mutual inductance
- Ideal transformers, practical transformers, equivalent circuits
- Electromechanical systems, energy, co-energy, energy cycles, computation of forces
- Dynamic equation, numerical integration of electromechanical systems
- Equilibrium points, linearization, stability
- Synchronous machines
- Induction machines
- Direct current machines and fractional horsepower machines

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

- [1] Biến đổi năng lượng điện cơ; Hồ Phạm Huy Ánh, Nguyễn Hữu Phúc, Phạm Đình Trục, Nguyễn Quang Nam, Nguyễn Ngọc Tú, NXB ĐHQG Tp. Hồ Chí Minh, Tp. Hồ Chính Minh, 2011. (Giáo trình chính)
- [2] Power Circuits and Electromechanics; M.A. Pai, Stipes Publishing, Champaign, 2004.
- [3] Electric Machinery; A. E. Fitzgerald, McGraw-Hill Editions, 2003.
- [4] Electromechanical Motion Devices; Paul C. Krause, Oleg Wasynczuk, McGraw-Hill Editions, 2002.

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

1. Có khả năng phân tích mạch một pha hình sin và mạch ba pha hình sin cân bằng trong điều kiện vận hành xác lập
2. Có khả năng phân tích mạch từ với các tham số (cấu trúc) đã cho
3. Có khả năng giải thích các nguyên tắc cơ bản của quá trình biến đổi năng lượng điện cơ, và tính toán lực và mômen trong các thiết bị có mạch từ
4. Có khả năng phân tích các hệ thống điện cơ đơn giản, tìm điểm cân bằng và xác định tính ổn định của điểm cân bằng trong các hệ thống điện cơ đơn giản
5. Có khả năng phân tích chế độ vận hành xác lập của máy điện đồng bộ, máy điện không đồng bộ, và máy điện một chiều

#### **Learning outcomes:**

1. Ability to analyze single phase sinusoidal circuits and three phase sinusoidal balanced circuits in steady state condition
2. Ability to analyze magnetic circuits, given (structural) parameters
3. Ability to explain basic principles of electromechanical energy conversion, and compute forces and torques of electric origin in magnetic devices
4. Ability to analyze simple electromechanical systems, find equilibrium points and evaluate the stability of the equilibrium points in simple electromechanical systems
5. Ability to analyze the steady state operation of synchronous machines, induction machines

and DC machines

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	✓		✓						✓		

Mapping of course objectives to program outcomes

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 mặc dù không có điểm chuyên cần.

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 40%), tỷ lệ giữa các phần do giảng viên công bố cho sinh viên ngay khi bắt đầu môn học.

Thi cuối kỳ (chiếm 60%) sử dụng hình thức thi viết, với thời lượng 120 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, although absence is not punished.

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 (40%), 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 (60%) will make use of writing format, lasting 120 minutes.

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

### **6. Dự kiến danh sách Cán bộ tham gia giảng dạy:**

- PGS. TS. Nguyễn Hữu Phúc
- TS. Hồ Phạm Huy Ánh
- TS. Phạm Đình Trực
- TS. Nguyễn Văn Tài
- TS. Nguyễn Quang Nam
- TS. Trịnh Hoàng Hơ
- TS. Nguyễn Ngọc Tú
- PGS. TS. Phan Quốc Dũng
- TS. Lê Minh Phương

- Khoa Điện – Điện tử
- Khoa Điện – Điện tử
- Khoa Điện – Điện tử
- Khoa Điện – Điện tử
- Khoa Điện – Điện tử
- Khoa Điện – Điện tử
- Khoa Điện – Điện tử
- Khoa Điện – Điện tử
- Khoa Điện – Điện tử

- |                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| • ThS. Trương Sa Sanh       | - Khoa Điện – Điện tử |
| • KS. Phạm Vĩnh Long        | - Khoa Điện – Điện tử |
| • ThS. Nguyễn Xuân Cường    | - Khoa Điện – Điện tử |
| • ThS. Trần Công Bình       | - Khoa Điện – Điện tử |
| • ThS. Mai Tuấn Đạt         | - Khoa Điện – Điện tử |
| • ThS. Phan Quang Ân        | - Khoa Điện – Điện tử |
| • ThS. Mai Bá Lộc           | - Khoa Điện – Điện tử |
| • ThS. Nguyễn Gia Minh Thảo | - Khoa Điện – Điện tử |
| • Các cán bộ giảng dạy khác |                       |

### 7. Nội dung chi tiết:

Tuần	Nội dung	Tài liệu	Ghi chú
1-2	<p><b>Chương 1: Giới thiệu về hệ thống điện- hệ thống điện cơ</b></p> <p>1.1 Tổng quan về hệ thống điện</p> <p>1.2 Quá trình phi tập trung hóa ngành Điện</p> <p>1.3 Động học hệ thống điện và các phần tử</p> <p>1.4 Hệ thống điện cơ</p> <p><b>Chương 2: Vectơ pha và mạch công suất 3 pha</b></p> <p>2.1 Giới thiệu</p> <p>2.2 Quan hệ trong mạch 2 cửa</p> <p>2.3 Công suất phức</p> <p>2.4 Bảo toàn công suất phức</p> <p>2.5 Công suất mạch 3 pha</p> <p>2.6 Các đại lượng pha tương đương</p> <p>2.7 Kết luận – Bài tập</p> <p><b>Sinh viên tự học 12 tiết (giảng 4 tiết + bài tập 2 tiết)</b></p>	[1, 2]	Nắm vững Vận dụng
3	<p><b>Chương 3: Mạch từ – Hồ cảm – Máy biến áp</b></p> <p>3.1 Giới thiệu</p> <p>3.2 Mạch từ</p> <p>3.3 Hồ cảm</p> <p>3.4 Máy biến áp</p> <p>3.5 Các phương trình mô tả và mạch điện tương đương</p> <p>3.6 Hiệu suất và độ sụt áp</p> <p>3.7 Kết luận – Bài tập</p> <p><b>Sinh viên tự học 6 tiết (giảng 2 tiết + bài tập 1 tiết)</b></p>	[1-3]	Nắm vững Vận dụng
4-5	<p><b>Chương 4: Giải tích hệ thống điện cơ dùng các phương pháp năng lượng</b></p> <p>4.1 Giới thiệu</p> <p>4.2 Hệ thống chuyển động tịnh tiến</p> <p>4.3 Hệ thống chuyển động quay</p> <p>4.4 Phân tích lực dùng khái niệm năng lượng</p> <p>4.5 Phân tích lực dùng khái niệm động năng lượng</p> <p>4.6 Khái niệm năng lượng- động năng lượng trong mạng nhiều cửa</p> <p>4.7 Biến đổi năng lượng</p> <p>4.8 Động học các hệ thống điện- cơ dạng tập trung</p> <p>4.9 Mô hình không gian trạng thái</p> <p>4.10 Phân tích dùng phương pháp tính số</p> <p>4.11 Kết luận – Bài tập</p>	[1, 2]	Nắm vững Vận dụng

Tuần	Nội dung	Tài liệu	Ghi chú
	<b>Sinh viên tự học 12 tiết (giảng 4 tiết + bài tập 2 tiết)</b>		
6-7	<b>Chương 5: Ổn định các hệ thống điện cơ</b> 5.1 Giới thiệu 5.2 Ổn định tuyến tính- ổn định phi tuyến 5.3 Tuyến tính hóa 5.4 Ổn định hệ thống bậc hai 5.5 Các phương pháp hàm năng lượng dùng cho hệ thống phi tuyến 5.6 Hàm năng lượng trong các hệ thống điện cơ 5.7 Kết luận – Bài tập <b>Sinh viên tự học 12 tiết (giảng 4 tiết + bài tập 2 tiết)</b>	[1, 2]	Nắm vững Vận dụng
8-9	<b>Chương 6: Máy điện đồng bộ</b> 6.1 Giới thiệu 6.2 Khái niệm về từ trường quay 6.3 Máy đồng bộ 3 pha 6.4 Các phương trình cơ bản và giản đồ vectơ 6.5 Các chế độ vận hành 6.6 Vấn đề điều chỉnh hệ số công suất 6.7 Kết luận – Bài tập <b>Sinh viên tự học 12 tiết (giảng 4 tiết + bài tập 2 tiết)</b>	[1-4]	Nắm vững Vận dụng
10-11	<b>Chương 7: Máy không đồng bộ</b> 7.1 Giới thiệu 7.2 Phân loại 7.3 Phân tích mạch tương đương máy 2 cực 7.4 Giản đồ vectơ và các đặc tuyến làm việc 7.4 Giản đồ vectơ và các đặc tuyến làm việc 7.5 Biểu thức mômen cực đại 7.6 Kết luận – Bài tập <b>Sinh viên tự học 12 tiết (giảng 4 tiết + bài tập 2 tiết)</b>	[1-4]	Nắm vững Vận dụng
12-13	<b>Chương 8: Máy một chiều</b> 8.1 Giới thiệu 8.2 Phân loại 8.3 Nguyên lí làm việc 8.4 Máy điện một chiều thực tế 8.5 Các đặc tuyến làm việc của các loại máy một chiều 8.6 Động cơ vạn năng 8.7 Động cơ một chiều không chổi than 8.8 Kết luận – Bài tập <b>Sinh viên tự học 12 tiết (giảng 4 tiết + bài tập 2 tiết)</b>	[1-4]	Nắm vững Vận dụng
14	<b>Chương 9: Các máy điện công suất nhỏ</b> 9.1 Giới thiệu 9.2 Phân loại 9.3 Động cơ 2 pha 9.4 Động cơ 1 pha 9.5 Động cơ thừa hành (servo) một chiều- xoay chiều 9.6. Động cơ từ trở 9.7 Động cơ bước 9.8 Các cơ cấu chấp hành 9.9 Kết luận – Bài tập <b>Sinh viên tự học 12 tiết (giảng 2 tiết + bài tập 1 tiết)</b>	[1-4]	Hiểu Vận dụng

<b>Tuần</b>	<b>Nội dung</b>	<b>Tài liệu</b>	<b>Ghi chú</b>
15	<b>Thi cuối kỳ</b> Sinh viên ôn tập 6 tiết	[1-4]	Nắm vững Vận dụng

**8. Thông tin liên hệ:**

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

Tp.Hồ Chí Minh, ngày 31 tháng 1 năm 2012

**TRƯỞNG KHOA**

**CB PHỤ TRÁCH LẬP ĐỀ CƯƠNG**

**PGS. TS. Nguyễn Hữu Phúc**

**TS. Nguyễn Cửu Trí**