

## Đề cương chi tiết học phần

**1. Tên học phần: Giải tích và mô phỏng hệ thống điện Mã học phần: PSAS430845**

**2. Tên Tiếng Anh: Power System Analysis and Simulation**

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

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

**4. Các giảng viên phụ trách học phần**

1/ GV phụ trách chính: PGS.TS Quyền Huy Ánh

2/ Danh sách giảng viên cùng GD: TS. Trương Việt Anh, Ths. Nguyễn Mạnh Hùng, ThS. Lê Tấn Thanh Tùng.

**5. Điều kiện tham gia học tập học phần**

**Môn học tiên quyết:** không

**Môn học trước:** Môn mạch điện; Máy điện, Đo lường điện và thiết bị đo.

**6. Mô tả học phần**

Học phần trang bị các kiến thức về mô hình toán các phần tử và trạng thái hệ thống điện, các phương pháp giải tích chế độ xác lập và quá độ hệ thống điện từ đơn giản đến phức tạp, các phần mềm mô hình hóa và mô phỏng trạng thái hệ thống điện, các bước tiến hành và đánh giá kết quả mô phỏng.

**7. Mục tiêu học phần**

Mục tiêu	Mô tả	Chuẩn đầu ra CTĐT
G1	Kiến thức chuyên môn giải tích và mô phỏng mạng điện như: các kiến thức cơ bản về mô hình toán học của các phần tử trong hệ thống điện; các phương pháp giải tích mạng điện ở chế độ xác lập và chế độ ngắn mạch; mô hình hóa và mô phỏng các trạng thái xác lập và quá độ của hệ thống điện; hiểu biết các phần mềm máy tính mô hình hóa và mô phỏng các trạng thái xác lập và quá độ của hệ thống điện.	1.2, 1.3, 4.4
G2	Khả năng phân tích, giải thích và lập luận, giải quyết các vấn đề liên quan đến an toàn điện	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 tính toán phân bố công suất, tính toán ngắn mạch; mô hình hóa và mô phỏng chế độ xác lập và chế độ quá độ của hệ thống điện.	4.3, 4.4, 4.5, 4.6
----	---	--------------------

## 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 CDIO
G1	G1.1	Hiểu biết phương pháp mô hình hóa và mô phỏng, mô hình toán học các phần tử trong hệ thống điện	1.2, 1.3
	G1.2	Hiểu biết các phương pháp tính toán phân bố công suất, phương pháp tính toán ngắn mạch.	1.2, 1.3, 4.4
	G1.3	Hiểu biết phương pháp mô hình hóa và mô phỏng chế độ xác lập và chế độ quá độ hệ thống điện.	1.2, 1.3, 4.4
G2	G2.1	Biết phân tích và đánh giá trạng thái xác lập của hệ thống thống điện bằng tính tay hay bằng phần mềm chuyên dụng	1.2, 1.3 2.1, 2.2
	G2.2	Biết phân tích và đánh giá trạng thái ngắn mạch của hệ thống thống điện bằng tính tay hay bằng phần mềm chuyên dụng	1.2, 1.3, 4.4 2.1, 2.2
	G2.3	Biết lập mô hình, mô phỏng và đánh giá trạng thái xác lập hệ thống điện bằng phần mềm chuyên dụng.	1.2, 1.3, 4.4 2.1, 2.2
	G2.4	Biết lập mô hình, mô phỏng và đánh giá trạng thái ngắn mạch hệ thống điện bằng phần mềm chuyên dụng.	1.2, 1.3, 4.4 2.1, 2.2
	G2.5	Biết lập mô hình, mô phỏng và đánh giá trạng thái quá độ hệ thống điện bằng phần mềm chuyên dụng.	1.2, 1.3, 4.4 2.1, 2.2
	G2.6	Có khả năng tự tìm kiếm tài liệu, tự nghiên cứu và trình bày các nội dung chuyên ngành.	3.1, 3.2, 3.3
G3	G3.1	Có khả năng làm việc nhóm, thảo luận và giải quyết các vấn đề liên quan đến cung cấp điện.	3.1, 3.2, 3.3
	G3.2	Hiểu được các thuật ngữ tiếng Anh dùng trong lĩnh vực an toàn điện.	3.1, 3.2, 3.3
G4	G4.1	Tính toán phân bố công suất trong hệ thống điện	4.3, 4.4, 4.6
	G4.2	Tính toán ngắn mạch trong hệ thống điện	4.3, 4.4, 4.6
	G4.3	Mô hình hóa và mô phỏng chế độ xác lập hệ thống điện	4.3, 4.4, 4.6
	G4.4	Mô hình hóa và mô phỏng chế độ quá độ hệ thống điện	4.3, 4.4, 4.6

## 9. Tài liệu học tập

- Sách, giáo trình chính:

1. Giáo trình “Giải tích và mô phỏng hệ thống điện” dành cho hệ Đại Học, Khối Ngành Công Nghệ, PGS. TS. Quyền Huy Ánh, ĐH SPKT Tp HCM, 2006.

- Sách (TLTK) tham khảo:

1. Tính toán phân tích hệ thống điện, Đỗ Xuân Khôi, NXB Khoa Học Kỹ Thuật, 2000
2. Hệ thống điện Truyền tải và Phân phối, ĐHQG TP.HCM, Hồ Văn Hiến, 2004
3. Phân tích và điều khiển ổn định hệ thống điện, NXB Khoa Học Kỹ Thuật, Lê Văn Út, 2000.
4. Understanding electric power systems - An Overview of the Technology and the Marketplace, Jack Casazza Frank Delea, A John Wiley & Sons, Inc., Publication 2003
5. Electrical Distribution Engineering; Anthony J. Pansini; CRC 2007.
6. Switchgear Manual; ABB
7. Electric Power Substations Engineering; John D. McDonald; CRC 2006.
8. Electrical Transmission and Distribution Reference book , ABB, 1996.
9. Modern Power Systems Analysis, Xi Fan Wang, Springer 2008.
10. Power system analysis and design, J Duncan Glover, Cengage Learning 2012.

### 10. Đánh giá sinh viên

- Thang điểm: 10

- Kế hoạch kiểm tra:

Hình thức KT	Nội dung	Thời điểm	Công cụ KT	Chuẩn đầu ra KT	Tỷ lệ (%)
<b>Câu hỏi-Bài tập</b>					
KT#1	Định nghĩa mô hình, mô hình hóa và mô phỏng  Trình bày các loại nút trong HTĐ, các số liệu ban đầu và các số liệu cần tính.	Tuần 7	Bài tập/ Câu hỏi	G1.1	5
KT#2	Lập sơ đồ thay thế và xác định phương trình ma trận điện áp nút	Tuần 7	Bài tập/ Câu hỏi	G1.1	5
KT#3	Tính toán phân bố công suất trong mạng điện bằng phương pháp Gauss Seidel	Tuần 7	Bài tập/ Câu hỏi	G1.2, G1.3, G2.1	5
KT#4	Tính toán ngắn mạch đối xứng	Tuần 7	Bài tập/ Câu hỏi	G2.2	5
KT#5	Tính toán ngắn mạch đối không đối xứng	Tuần 13	Bài tập/ Câu hỏi	G2.2	5
KT#6	Nêu các thông tin cơ bản về phần mềm PowerWorld	Tuần 13	Bài tập/ Câu hỏi	G2.1 G2.2 G2.3 G2.4 G2.5	5
KT#7	Nêu các thông tin cơ bản về phần mềm Matlab và SimPower Blockset	Tuần 13	Bài tập/ Câu hỏi	G2.1 G2.2 G2.3 G2.4 G2.5	5

KT#8	Xây dựng và mô phỏng mạng điện đơn giản	Tuần 13	Bài tập/ Câu hỏi	G2.1 G2.2 G2.3 G2.4 G2.5	5
<b>Tiểu luận – Báo cáo</b>					10
	Sinh viên được yêu cầu đọc và tìm hiểu một đề tài theo nhóm. Nhóm sinh viên sẽ báo cáo trước lớp hay nộp tiểu luận tùy theo yêu cầu của giảng viên. Danh sách các tiểu luận như sau: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nghiên cứu công cụ tính toán phân bố công suất (Code Matlab)</li> <li>2. Nghiên cứu công cụ tính toán ngắn mạch (Code Matlab)</li> <li>3. Hướng dẫn sử dụng phần mềm PowerWorld.</li> <li>4. Xây dựng mô hình, mô phỏng mạng điện bằng phần mềm PowerWorld.</li> <li>5. Hướng dẫn sử dụng phần mềm Matlab.</li> <li>6. Xây dựng mô hình, mô phỏng mạng điện bằng phần mềm Matlab</li> <li>7. Nghiên cứu các demo trong PowerSim Blockset</li> <li>8. Các chuyên đề khác</li> </ol>	Tuần 5- Tuần 15	Tiểu luận/ Báo cáo	G3.1 G3.2 G4.1 G4.2 G4.3 G4.4	
<b>Thi cuối kỳ</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nội dung báo quát tất cả các chuẩn đầu ra quan trọng của môn học.</li> <li>- Hình thức tự luận hay trắc nghiệm</li> <li>- Thời gian làm bài 60 phút</li> </ul>		Thi tự luận/trắc nghiệm	G1 đến G4	

## 11. Nội dung chi tiết học phần

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra học phần
1	<b>Chương 1: Khái niệm chung</b>	G1.1
	<b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (2)</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Định nghĩa mô hình và mô phỏng</li> <li>1.2 Phân loại phương pháp mô hình hóa</li> <li>1.3 Các bài toán mô hình hoá – mô phỏng thường gặp trong hệ thống điện</li> </ol> <b>PPDG chính:</b> + Thuyết giảng	G2.6 G3.1, G3.2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thảo luận</li> <li>+ Trình chiếu</li> </ul>	
	<p><b>B. Các nội dung tự học ở nhà (4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Các chế độ hệ thống điện</li> </ul>	
<b>2</b>	<p><b>Chương 2: Mô hình toán học các phần tử và chế độ hệ thống điện</b></p> <p><b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (2)</b></p> <p><b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Mô hình các phần tử hệ thống điện</li> <li>2.2 Các phương trình cơ bản</li> <li>2.3 Hệ đơn vị tương đối</li> <li>2.4 Mô hình chế độ xác lập</li> </ul> <p><b>PPDG chính:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết giảng</li> <li>+ Thảo luận</li> <li>+ Trình chiếu</li> </ul>	<p>G1.1</p> <p>G2.6</p> <p>G3.1, G3.2</p>
	<p><b>B. Các nội dung tự học ở nhà (4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Các loại nút trong HTĐ, các số liệu ban đầu và các số liệu cần tính.</li> <li>+ Bài tập</li> </ul>	
<b>3, 4</b>	<p><b>Chương 3: Các phương pháp giải tích mạng điện ở chế độ xác lập</b></p> <p><b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (4)</b></p> <p><b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Phương pháp lặp Gauss Seidel</li> <li>3.2. Bài tập</li> <li>3.3. Chương trình tính toán</li> <li>3.4. Phương pháp lặp Gauss Seidel cải tiến</li> <li>3.5. Phương pháp lặp Newton Rapshon</li> <li>3.6. Bài tập</li> <li>3.7. Chương trình tính toán</li> <li>3.8. Phương pháp phân lặp Jacobi</li> <li>3.9. Bài tập</li> <li>3.10. Chương trình tính toán</li> </ul> <p><b>PPDG chính:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết giảng</li> <li>+ Thảo luận</li> <li>+ Trình chiếu</li> <li>+ Bài tập mẫu</li> </ul>	<p>G2.1, G2.6</p> <p>G3.1, G3.2</p> <p>G4.1</p>

	<b>B. Các nội dung tự học ở nhà (8)</b> + Bài tập	
5, 6	<b>Chương 4: Tính toán ngắn mạch</b>	
	<b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (4)</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b> 4.1. Các dạng ngắn mạch 4.2. Các hệ thống thứ tự thuận, nghịch và không 4.3. Tính toán ngắn mạch đối xứng 4.4. Bài tập tính toán ngắn mạch đối xứng 4.5. Chương trình tính toán ngắn mạch đối xứng 4.6. Tính toán ngắn mạch không đối xứng 4.7. Bài tập tính toán ngắn mạch không đối xứng 4.8. Chương trình tính toán ngắn mạch không đối xứng. <b>PPDG chính:</b> + Thuyết giảng + Thảo luận + Trình chiếu	G2.2, G2.6 G3.1, G3.2 G4.2
	<b>B. Các nội dung tự học ở nhà (8)</b> + Nghiên cứu các chương trình tính toán + Bài tập	
7, 8	<b>Chương 5: Hướng dẫn sử dụng phần mềm PowerWorld Simulator</b>	
	<b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (3)</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b> 5.1. Tổng quan về PowerWorld Simulator (PWS) 5.2. Các hộp công cụ của PWS 5.3. Hướng dẫn xây dựng một lưới điện trong PWS 5.4. Khảo sát các chế độ vận hành của một hệ thống điện bằng PWS 5.5. Vận hành tối ưu các nhà máy điện trong hệ thống bằng PWS 5.6. Tính toán ngắn mạch trên PWS <b>PPDG chính:</b> + Thuyết giảng + Thảo luận + Trình chiếu	G2.1, G2.2 G2.3, G2.4 G2.5, G2.6 G3.1, G3.2 G4.1, G4.2 G4.3, G4.4
	<b>B. Các nội dung tự học ở nhà (8)</b> + Đọc phần hướng dẫn sử dụng phần mềm PowerWorld Simulator. + Nghiên cứu các demo đơn giản của PowerWorld Simulator	

9, 10	<b>Chương 6: Hướng dẫn sử dụng phần mềm MatLab và SimPower Blockset</b>	
	<b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (4)</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b> 6.1. Tổng quan về Matlab 6.2. Các demo trong Matlab 6.3. Giới thiệu các hộp công cụ thường sử dụng 6.4. Giới thiệu công cụ Simulink 6.5. Giới thiệu công cụ SimPower Blockset 6.6. Nghiên cứu các demo trong SimPower Blockset <b>PPDG chính:</b> + Thuyết giảng + Thảo luận + Trình chiếu	G2.1, G2.2 G2.3, G2.4 G2.5, G2.6 G3.1, G3.2 G4.1, G4.2 G4.3, G4.4
	<b>B. Các nội dung tự học ở nhà (8)</b> + Đọc phần hướng dẫn sử dụng phần mềm Matlab. + Nghiên cứu các demo đơn giản của Matlab.	
11, 12	<b>CHƯƠNG 7: Xây dựng và mô phỏng mạng điện đơn giản trên Simulink</b>	
	<b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (4)</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b> 7.1. Tạo mạch điện theo sơ đồ nguyên lý 7.2. Thiết lập tham số các phần tử 7.3. Tìm hiểu các mô hình cơ bản của HTĐ 7.4. Lựa chọn phương pháp và các tham số mô phỏng 7.5. Chạy, tạm ngừng và ngưng mô phỏng 7.6. Một số kỹ năng trong mô phỏng 7.7. Phân tích và lưu dữ liệu 7.8. Bài tập <b>PPDG chính:</b> + Thuyết giảng + Thảo luận + Trình chiếu	G2.1, G2.2 G2.3, G2.4 G2.5, G2.6 G3.1, G3.2 G4.1, G4.2 G4.3, G4.4
	<b>B. Các nội dung tự học ở nhà (8)</b> + Bài tập.	
13, 14	<b>CHƯƠNG 8: Tính toán và mô phỏng một số bài toán điển hình</b>	
	<b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (4)</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b>	G2.1, G2.2 G2.3, G2.4

	8.1. Bài toán bù 8.2. Bài toán OPF 8.3. Bài toán vận hành kinh tế 8.4. Bài toán xa thải phụ tải 8.5. Bài toán ổn định hệ thống <b>PPDG chính:</b> + Thuyết giảng + Thảo luận + Trình chiếu	G2.5, G2.6 G3.1, G3.2 G4.1, G4.2 G4.3, G4.4
	<b>B. Các nội dung tự học ở nhà (8)</b> + Bài tập	
15	<b>Ôn tập</b>	
	<b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (2)</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b> 1. Giải bài tập 2. Ôn tập, trả lời câu hỏi <b>PPDG chính:</b> + Thảo luận + Trình chiếu + Bài tập	G1 đến G4
	<b>B. Các nội dung tự học ở nhà (4)</b> + Bài tập	

## 12. Đạo đức khoa học:

Các bài tập ở nhà, kiểm tra và thi phải được thực hiện từ chính bản thân sinh viên. Nếu có phát hiện sao chép, sử dụng tài liệu không được phép thì xử lý sinh viên 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

Người biên soạn

TS. Trương Việt Anh

PGS.TS. Quyền Huy Ánh



### 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)  Trưởng Bộ môn:
--	---