

## Đề cương chi tiết học phần

1. Tên học phần: Hệ thống điện

Mã học phần: POSY330445

2. Tên Tiếng Anh: Power Systems

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

Phân bố thời gian: 15 tuần (3 tiết lý thuyết + 0\*2 tiết thực hành + 6 tiết tự học/ tuần)

4. Các giảng viên phụ trách học phần:

1/ GV phụ trách chính: TS. Trương Việt Anh

2/ Danh sách giảng viên cùng GD: PGS.TS. Quyền Huy Ánh, ThS. Nguyễn Nhân Bồn

5. Điều kiện tham gia học tập học phần

Môn học tiên quyết: Mạch điện

Môn học trước: Máy điện, Khí cụ điện

6. Mô tả học phần (Course Description)

Môn học này trang bị cho sinh viên ngành Công nghệ kỹ thuật điện – điện tử những kiến thức cơ bản về hệ thống điện, các phần tử trong HTĐ như Phụ tải, MBA, đường dây, NMD, phân bố công suất trên lưới điện hình tia, vòng, tính toán điện áp nút, tổn thất, ngắn mạch, chọn lựa dây dẫn, thiết bị trong HTĐ, các phương pháp vận hành, cải thiện thông số trạng thái của HTĐ.

7. Mục tiêu học phần (Course Goals)

Mục tiêu (Goals)	Mô tả (Goal description) (Học phần này trang bị cho sinh viên:)	Chuẩn đầu ra CTĐT
G1	<ul style="list-style-type: none"><li>Có khả năng ứng dụng các định luật cảm ứng điện từ, Ohm, Kirchhoff, June-Lenx ... và các yếu tố nền tảng kỹ thuật cốt lõi vào lĩnh vực <b>hệ thống điện</b></li><li>Có kiến thức chuyên sâu trong các chuyên ngành <b>hệ thống điện, tiết kiệm năng lượng điện</b></li></ul>	1.2, 1.3, 4.4
G2	<ul style="list-style-type: none"><li><b>Phân tích và lập luận kỹ thuật để</b> giải quyết bài toán xác định các thông số trong lĩnh vực hệ thống điện</li><li>Có <b>tư duy toàn diện, có sáng kiến, tính linh hoạt, tính sáng tạo</b> trong việc đề xuất các biện pháp giảm chi phí đầu tư và chi phí vận hành của một dự án hệ thống điện (phần kỹ thuật điện)</li></ul>	2.1, 2.3, 2.4, 2.5
G3	<ul style="list-style-type: none"><li><b>Làm việc nhóm</b>, giao tiếp hiệu quả dưới dạng <b>đồ họa và thuyết trình</b>.</li><li>Có khả năng đọc, hiểu, tóm tắt <b>tài liệu kỹ thuật về HTĐ bằng tiếng Anh</b>.</li></ul>	3.1, 3.2, 3.3
G4	<ul style="list-style-type: none"><li>Nhận thức được tầm quan trọng của ngành HTĐ với sự phát triển của <b>xã hội, tác động đến môi trường sinh hoạt, làm việc</b></li><li>Hình thành ý tưởng, xác định và thành lập sơ đồ khối về các hệ thống lực trong <b>hệ thống điện</b></li></ul>	4.1, 4.3, 4.4, 4.6

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Thiết kế được các <b>hệ thống điện có xét đến yêu cầu tiết kiệm năng lượng.</b></li> <li>– Vận hành và triển khai <b>các quy trình vận hành hệ thống điện, mạng cung cấp điện</b></li> </ul>	
--	---	--

## 8. Chuẩn đầu ra của học phần

<b>Chuẩn đầu ra HP</b>	<b>Mô tả</b> <i>(Sau khi học xong môn học này, người học có thể:)</i>	<b>Chuẩn đầu ra CDIO</b>
<b>G.1.1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Có khả năng dùng các định luật cơ bản để giải thích sơ đồ hình <math>\Pi</math>, thông số rải và sự suy biến của chúng trên đường dây truyền tải.</li> <li>– Chứng minh công thức tính sụt áp và tổn thất công suất trên nhánh dây, công thức phân bố công suất trên lưới điện mạch tia, mạch vòng, phương pháp chọn máy biến áp trong hệ thống điện, xây dựng công thức tính toán dòng ngắn mạch, nguyên lý giảm dòng ngắn mạch trong HTĐ</li> </ul>	1.2
<b>G.1.2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vẽ và giải thích nguyên lý hoạt động của nhà máy điện các loại, sơ đồ nối điện của trạm biến áp, trạm ngắt, hệ thống điện nhiều cấp điện áp, sơ đồ khối của các hệ thống bảo vệ, điều khiển, thông tin trong hệ thống điện.</li> <li>– Tính toán phân bố công suất, điện áp nút, tổn thất công suất, tổn thất năng lượng trên lưới điện mạch tia, mạch vòng và mạch cấp điện từ 2 nơi, ngắn mạch và các biện pháp giảm dòng ngắn mạch</li> </ul>	1.3
<b>G.1.3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vận hành hiệu quả trạm biến áp, đường dây tải điện, nhà máy điện có/không kết nối với lưới điện quốc gia</li> </ul>	4.4
<b>G.2.1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Phân tích yêu cầu, bình luận được kết quả tính điện áp nút, tổn thất công suất, tổn thất năng lượng, chọn dây dẫn, chọn MBA trong HTĐ</li> <li>– Phân tích ưu điểm và nhược điểm các hệ thống thanh góp của nhà máy điện, trạm biến áp, các biện pháp nâng cao chất lượng điện năng, giảm tổn thất công suất, biện pháp giảm dòng ngắn mạch trong HTĐ</li> </ul>	2.5
<b>G.2.2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Đề xuất chọn và thực hiện các phương pháp dự báo phụ tải, Chọn số lượng và dung lượng MBA, tiết diện dây cung cấp cho phụ tải, thiết bị đóng cắt, phương án vận hành giảm dòng ngắn mạch trong HTĐ trong trường hợp cụ thể.</li> <li>– Có khả năng tự tìm kiếm tài liệu, tự nghiên cứu và trình bày các nội dung chuyên ngành hệ thống điện</li> </ul>	2.1, 2.3, 2.4,
<b>G.3.1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Có khả năng làm việc trong các nhóm để thảo luận và giải quyết các vấn đề liên quan đến hệ thống điện</li> <li>– Có khả năng thuyết trình và dùng các phần mềm CAD để hỗ trợ tính toán và phân tích HTĐ.</li> </ul>	3.1, 3.2,
<b>G.3.2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Có khả năng đọc, hiểu, tóm tắt tài liệu kỹ thuật về HTĐ bằng tiếng Anh.</li> </ul>	3.3
<b>G.4.1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giải thích và phân tích các tác động của hệ thống điện đối với sự</li> </ul>	4.1

	phát triển, môi trường sinh hoạt và làm việc của xã hội qua: phân loại phụ tải, các phương pháp dự báo phụ tải, trạm biến áp, cấu trúc mạch vòng, các cấp điện áp trong truyền tải và phân phối.	
<b>G.4.2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Đề xuất sơ đồ nhất thứ trong trạm biến áp và trạm phát điện nhỏ thỏa mãn yêu cầu phụ tải và hệ thống điện</li> <li>– Xác định được yêu cầu mạch nhị thứ trong trạm biến áp và trạm phát điện nhỏ thỏa mãn yêu cầu phụ tải, yêu cầu điều khiển hệ thống</li> </ul>	4.3
<b>G.4.3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– So sánh tính kinh tế kỹ thuật các phương án cho một thiết kế trạm biến áp, trạm phát điện công suất nhỏ có/không kết nối lưới.</li> <li>– Đề xuất được các biện pháp giảm chi phí đầu tư và biện pháp nâng cao chất lượng điện năng và giảm tổn thất năng lượng.</li> </ul>	4.4, 4.5
<b>G.4.4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trình bày được trình tự thao tác vận hành trạm biến áp, trạm phát điện công suất nhỏ và vừa có/không kết nối lưới</li> <li>– Trình bày được các biện pháp nâng cao chất lượng điện năng, giảm tổn thất công suất, đề xuất được các phương án giảm dòng ngắn mạch trong vận hành hệ thống điện.</li> </ul>	4.6

## 9. Tài liệu học tập

- Sách, giáo trình chính:

1. Hệ thống điện Truyền tải và Phân phối, ĐHQG TP.HCM, Hồ Văn Hiến, 2004
2. Phần điện Nhà máy điện và trạm biến áp – Trịnh Hùng Thám 1996, NXB Khoa Học Kỹ Thuật,
3. Cung cấp điện, Khoa Học Kỹ Thuật, Nguyễn Xuân Phú, Nguyễn Công Hiền, Nguyễn Bội Khuê, 1998, 783 tr.
4. Phân tích và điều khiển ổn định hệ thống điện, NXB Khoa Học Kỹ Thuật, Lã Văn Ut, 2000.
5. Thiết kế hệ thống điện, Khoa Học Kỹ Thuật, Nguyễn Hoàng Việt, Hồ Văn Hiến, Phạm Thị Thanh Bình, 2000.

- Sách, giáo trình tham khảo:

6. UNDERSTANDING ELECTRIC POWER SYSTEMS - An Overview of the Technology and the Marketplace, Jack Casazza Frank Delea, A John Wiley & Sons, Inc., Publication 2003
7. Electrical Distribution Engineering; Anthony J. Pansini; CRC 2007.
8. Switchgear Manual; ABB
9. Electric Power Substations Engineering; John D. McDonald; CRC 2006.
10. Electrical Transmission and Distribution Reference book , ABB, 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 (%)
<b>Bài tập</b>					

BT#1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vẽ đồ thị phụ tải, tính toán các chỉ số của đồ thị phụ tải,</li> <li>- Tính toán năng lượng, chi phí của phụ tải trong thời gian khảo sát</li> <li>- Dự báo phụ tải theo nhóm phương pháp tỷ lệ và nhóm ngoại suy</li> </ul>	Tuần 5	Kiểm tra workbook	G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.3.2, G.4.1	5
BT#2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chọn dung lượng máy biến áp cho tải loại 1,2 và 3</li> <li>- Tính toán tổn thất công suất, tổn thất năng lượng trong trạm máy biến áp</li> <li>- Vận hành trạm biến áp và trạm phát điện công suất nhỏ có/không nối lưới</li> </ul>	Tuần 7	Kiểm tra workbook	G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.2.1, G.4.1, G.4.3, G.4.4	5
BT#3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân bố công suất trên lưới điện hình tia, lưới điện kín 1 vòng và lưới được cấp điện từ 2 nơi có điện áp khác nhau</li> <li>- Tính toán điện áp nút, dòng điện trên nhánh, tổn thất của lưới</li> <li>- Các biện pháp cải thiện chất lượng điện năng</li> </ul>	Tuần 9	Kiểm tra workbook	G.1.2, G.2.2, G.2.1, G.4.1, G.4.2	5
BT#4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lựa chọn dây dẫn theo phương pháp: <math>J_{kt}</math>, <math>J=const</math>, <math>F=const</math>, khối lượng kim loại màu bé nhất</li> <li>- Tính toán tụ bù trên lưới theo mục tiêu đề xuất</li> </ul>	Tuần 12	Kiểm tra workbook	G.1.1, G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.2.1, G.4.1, G.4.2, G.4.3, G.4.4	5
BT#5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính toán ngắn mạch 3 pha trên lưới điện và trong trạm biến áp</li> <li>- Các biện pháp giảm dòng ngắn mạch</li> </ul>	Tuần 13	Kiểm tra workbook	G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.2.1, G.3.2, G.4.3, G.4.4	5
<b>Thi giữa kỳ</b>					
	<p><b>Yêu cầu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các định luật và nguyên lý hoạt động áp dụng từ chương 1 đến 5</li> <li>- Bài tập tổng hợp từ chương 1 đến 5</li> </ul>	Tuần 11	Trắc nghiệm và bài tập	G.1.1, G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.2.1, G.3.2, G.4.1, G.4.3, G.4.4	25
<b>Thi cuối kỳ</b>					

	<b>Yêu cầu:</b> - Các định luật và nguyên lý hoạt động áp dụng từ chương 1 đến 7 - Bài tập tổng hợp từ chương 1 đến 7	Theo lịch thi của phòng đào tạo	Thi tự luận	G.1.1, G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.2.1, G.3.2, G.4.1, G.4.3, G.4.4.	50
--	---	---------------------------------	-------------	--	----

## 11. Nội dung chi tiết học phần:

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra học phần
1	<b>Chương 1: Tổng quan hệ thống điện</b>	
	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sự hình thành hệ thống điện</li> <li>Các đặc điểm của quá trình sản xuất, truyền tải và phân phối điện năng</li> <li>Các thành phần của hệ thống điện hiện đại</li> </ol> <b>PPGD chính:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết giảng</li> <li>+ Trình chiếu</li> <li>+ Thảo luận nhóm</li> </ul> <i>Điều gì làm tăng tính cạnh tranh của điện năng trong việc truyền tải năng lượng đi xa và nhanh chóng</i>	G.1.2, G.1.3, G.3.1, G.3.2 G.4.1, G.4.2
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</b> Trả lời các câu hỏi trong workbook	G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.3.2 G.4.1, G.4.2
2	<b>Chương 1: Tổng quan hệ thống điện (tiếp theo)</b>	
	<b>A/ Tóm tắt các ND và PPGD chính trên lớp: (3)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Các hệ thống thông tin, liên lạc, điều khiển, bảo vệ HTĐ</li> <li>Trung tâm điều độ hệ thống điện</li> <li>Bàn luận tương lai HTĐ Việt Nam</li> </ol> <b>PPGD chính:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết giảng</li> <li>+ Trình chiếu</li> <li>+ Thảo luận nhóm</li> </ul> <i>Các yêu cầu để đảm bảo vận hành hệ thống điện hiệu quả</i>	G.1.2, G.1.3, G.3.1, G.3.2, G.4.2

	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</b> Trả lời các câu hỏi trong workbook	G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.3.2, G.4.2
3	<b>Chương 2: Các loại nhà máy điện</b>	
	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 1. Nguyên lý phát điện 2. Phân loại nhà máy điện 3. Nguyên lý hoạt động của các loại nhà máy điện  <b>PPGD chính:</b> + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm 1. Các nguyên lý phát điện 2. Cách thức chuyển đổi nguồn năng lượng sơ cấp thành năng lượng điện	G1.1, G.1.2, G.3.1, G.3.2, G.4.1, G.4.4
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</b> Trả lời các câu hỏi trong workbook	G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.3.2, G.4.1, G.4.2
4	<b>Chương 3: Phụ tải điện</b>	
	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 1. Định nghĩa phụ tải điện 2. Phân loại phụ tải 3. Đồ thị phụ tải  <b>PPGD chính:</b> + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm <i>Cho biết lý do và giải thích tại sao phải nghiên cứu các tính chất của phụ tải điện</i>	G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.3.1, G.3.2, G.4.1
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</b> Trả lời các câu hỏi trong workbook	G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.3.2, G.4.1
5	<b>Chương 3: Phụ tải điện (tiếp theo)</b>	
	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 4. Tmax và $\tau$ 5. Dự báo phụ tải	G.1.3, G.2.2, G.3.1, G.3.2, G.4.1,

	<p>6. Các ví dụ về các vấn đề liên quan đến phụ tải điện</p> <p><b>PPGD chính:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết giảng</li> <li>+ Trình chiếu</li> <li>+ Thảo luận nhóm</li> </ul> <p><i>Có cần phải quản lý phụ tải điện hay không?</i></p>	G.4.2, G.4.3
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</b></p> <p>Trả lời các câu hỏi và làm bài tập trong workbook</p>	G.1.3, G.2.2, G.3.2, G.4.1, G.4.2, G.4.3
6	<p><b>Chương 4: Máy biến áp và trạm biến áp</b></p>	
	<p><b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</b></p> <p><b>Nội dung GD lý thuyết:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vai trò trạm biến áp trong HTĐ</li> <li>2. Vị trí trạm biến áp</li> <li>3. Dung lượng và số lượng MBA trong 1 trạm biến áp</li> </ol> <p><b>PPGD chính:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết giảng</li> <li>+ Trình chiếu</li> <li>+ Thảo luận nhóm</li> </ul> <p><i>Tính toán số lượng và dung lượng MBA</i></p>	G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.2.1, G.3.1, G.3.2, G.4.1, G.4.2, G.4.3
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</b></p> <p>Trả lời các câu hỏi và làm bài tập trong workbook</p>	G.1.1, G.1.2, G.2.2, G.2.1, G.3.2, G.4.1, G.4.2, G.4.3
7	<p><b>Chương 4: Máy biến áp và trạm biến áp (tiếp theo)</b></p>	
	<p><b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</b></p> <p><b>Nội dung GD lý thuyết:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Sơ đồ hệ thống phân phối trong trạm biến áp</li> <li>5. Các loại bản vẽ trong trạm</li> <li>6. Các ví dụ về thiết kế/vận hành trạm biến áp – trạm phát điện nhỏ</li> </ol> <p><b>PPGD chính:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết giảng</li> <li>+ Trình chiếu</li> <li>+ Thảo luận nhóm</li> </ul> <p><i>Tính toán chọn sơ đồ trạm, số lượng và dung lượng MBA</i></p>	G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.2.1, G.3.1, G.3.2, G.4.1, G.4.3, G.4.4
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</b></p> <p>Trả lời các câu hỏi và làm bài tập trong workbook</p>	G.1.2, G.1.3, G.2.2,

		G.2.1, G.3.2, G.4.1, G.4.3, G.4.4
8	<b>Chương 5: Đường dây tải điện</b>	
	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 1. Phân loại đường dây tải điện và mô hình đường dây 2. Phân bố công suất trên lưới điện hình tia 3. Tổn hao công suất, tổn hao điện áp trên đường dây <b>PPGD chính:</b> + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm <i>Tính toán tổn hao công suất trên lưới điện hình tia</i>	G.1.1, G.1.2, G.2.1, G.3.1, G.3.2, G.4.2
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</b> Trả lời các câu hỏi và làm bài tập trong workbook	G.1.1, G.1.2, G.2.2, G.2.1, G.3.2
9	<b>Chương 5: Đường dây tải điện (tiếp theo)</b>	
	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 4. Phân bố công suất trên lưới điện mạch vòng từ hai nơi 5. Bài tập áp dụng <b>PPGD chính:</b> + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm <i>Phân bố công suất trên lưới điện mạch vòng và hai nơi</i>	G.1.1, G.1.2, G.1.3, G.2.1, G.3.1, G.4.1, G.4.2
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</b> Trả lời các câu hỏi và làm bài tập trong workbook	G.1.2, G.2.2, G.2.1, G.4.1, G.4.2
10	<b>Chương 5: Đường dây tải điện (tiếp theo)</b>	
	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 6. Lựa chọn dây dẫn theo các hàm mục tiêu 7. Chọn tụ bù cho lưới điện thỏa điều kiện kinh tế và kỹ thuật <b>PPGD chính:</b> + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm <i>Tính toán chọn dây dẫn và tụ bù cho hệ thống điện</i>	G.1.1, G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.2.1, G.3.1, G.4.1, G.4.2, G.4.3, G.4.4



	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</b> Trả lời các câu hỏi và làm bài tập trong workbook	G.1.2, G.2.2, G.2.1, G.4.1, G.4.2, G.4.3, G.4.4
11	<b>Kiểm tra giữa kỳ</b> Tham khảo nội dung kiểm tra trong workbook	G.1.1, G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.2.1, G.4.1, G.4.3, G.4.4
	<b>Chương 6: Tính toán ngắn mạch trên hệ thống điện</b>	
	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 1. Các nguyên nhân dẫn đến ngắn mạch 2. Các lý do tính toán ngắn mạch 3. Quá trình quá độ của HTĐ khi có ngắn mạch <b>PPGD chính:</b> + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm <i>Ảnh hưởng của ngắn mạch đến vật tư thiết bị điện và vận hành HTĐ</i>	G.1.1, G.1.2, G.3.1, G.3.2, G.4.2
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</b> Trả lời các câu hỏi trong workbook	G.1.1, G.1.2, G.2.2, G.3.2
	<b>Chương 6: Tính toán ngắn mạch trên hệ thống điện (tiếp theo)</b>	
12	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 4. Phương pháp tính toán ngắn mạch 5. Các ví dụ tính toán ngắn mạch trong HTĐ <b>PPGD chính:</b> + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm <i>Tính toán ngắn mạch theo bài tập mẫu</i>	G.1.1, G.1.2, G.2.1, G.3.1, G.4.3
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</b> Trả lời các câu hỏi và làm bài tập trong workbook	G.1.1, G.1.2, G.2.2, G.2.1, G.4.3
	<b>Chương 6: Tính toán ngắn mạch trên hệ thống điện (tiếp theo)</b>	
13	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 6. Lựa chọn thiết bị thỏa điều kiện ngắn mạch	G.1.1, G.1.2, G.1.3, G.2.2,

	<p>7. Các biện pháp giảm dòng ngắn mạch</p> <p>8. Các ví dụ tính toán ngắn mạch trong HTĐ</p> <p><b>PPGD chính:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết giảng</li> <li>+ Trình chiếu</li> <li>+ Thảo luận nhóm</li> </ul> <p><i>Tính toán ngắn mạch theo bài tập mẫu</i></p>	<p>G.2.1, G.3.1, G.3.2, G.4.2, G.4.3, G.4.4</p>
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</b> Trả lời các câu hỏi và làm bài tập trong workbook</p>	<p>G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.2.1, G.3.2, G.4.3, G.4.4</p>
	<p><b>Chương 7: Thiết kế và vận hành hệ thống điện</b></p>	
14	<p><b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</b></p> <p><b>Nội dung GD lý thuyết:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. So sánh kinh tế kỹ thuật của các phương án thiết kế</li> <li>2. Các biện pháp nâng cao chất lượng điện năng</li> <li>3. Các biện pháp giảm tổn hao năng lượng trên lưới điện</li> </ol> <p><b>PPGD chính:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết giảng</li> <li>+ Trình chiếu</li> <li>+ Thảo luận nhóm</li> </ul> <p><i>Các mục tiêu vận hành và thiết kế một lưới điện tốt</i></p>	<p>G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.2.1, G.3.1, G.3.2, G.4.1, G.4.2, G.4.3, G.4.4</p>
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</b> Trả lời các câu hỏi và làm bài tập trong workbook</p>	<p>G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.2.1, G.3.2, G.4.1, G.4.2, G.4.3, G.4.4</p>
	<p><b>Ôn tập</b></p>	
15	<p><b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</b></p> <p><b>Nội dung GD lý thuyết:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Các định luật và nguyên lý chủ yếu được áp dụng trong HTĐ</li> <li>2. Tính toán trạng thái vận hành và đề xuất biện pháp nâng cao hiệu quả hoạt động của hệ thống điện</li> <li>3. So sánh và phân tích tính kinh tế kỹ thuật của các phương án thiết kế, biện pháp nâng cao hiệu quả của hệ thống điện</li> </ol> <p><b>PPGD chính:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thảo luận nhóm (áp dụng cho 3 vấn đề nêu trên)</li> </ul>	<p>G.1.1, G.1.2, G.1.3, G.2.2, G.2.1, G.3.1, G.4.1, G.4.2, G.4.3, G.4.4</p>
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</b> Hoàn tất các nội dung yêu cầu ôn tập trong workbook</p>	<p>G.1.1, G.1.2, G.1.3, G.2.2,</p>

		G.2.1, G.3.2, G.4.1, G.4.2, G.4.3, G.4.4
--	--	--

**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**

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