

**BỘ CÔNG THƯƠNG  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ  
\*\*\*\*\***

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN  
NGẮN MẠCH TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN**

**Số tín chỉ: 03**

**Trình độ đào tạo: Đại học**

**Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử**

**Năm 2016**

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

1. Tên học phần: Ngắn mạch trong hệ thống điện

2. Mã học phần: DIEN 429

3. Số tín chỉ: 3(3,0)

4. Trình độ cho sinh viên: Năm thứ 4

5. Phân bố thời gian:

- Lên lớp: 45 tiết lý thuyết

- Tự học: 90 giờ

6. Điều kiện tiên quyết: Học xong các học phần: Toán ứng dụng A1, Toán ứng dụng A2; Lý thuyết mạch điện 1, Lý thuyết mạch điện 2, Cung cấp điện, Lưới điện & đồ án lưới điện

7. Giảng viên

STT	Học hàm, học vị, họ tên	Số điện thoại	Email
1	ThS. Phạm Đức Khấn	0912112157	phamduckhan@gmail.com
2	ThS. Phạm Thị Thảo	0905006188	phamhathao@gmail.com

8. Mô tả nội dung của học phần:

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức về: hiện tượng ngắn mạch, các loại ngắn mạch, nguyên nhân hậu quả của ngắn mạch, mục đích tính toán ngắn mạch, và đặc biệt là phương pháp tính toán lưới điện khi có ngắn mạch.

9. Mục tiêu và chuẩn đầu ra học phần:

### 9.1. Mục tiêu

Mục tiêu học phần thỏa mãn mục tiêu của chương trình đào tạo:

Mục tiêu	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Phân bố mục tiêu học phần trong CTĐT
MT1	<b>Kiến thức</b>		
MT1.1	Hiểu kiến thức cơ bản về ngắn mạch: định nghĩa, nguyên nhân, hậu quả của ngắn mạch, mục đích của tính toán ngắn mạch, phương pháp thiết lập sơ đồ tính toán ngắn mạch.	2	[2.1.2a]
MT1.2	Phân tích mối quan hệ giữa các thông số trong mô hình hệ thống điện trước và sau khi ngắn mạch	4	[2.1.2b]

<b>Mục tiêu</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Mức độ theo thang đo Bloom</b>	<b>Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT</b>
<b>MT2</b>	<b>Kỹ năng</b>		
MT2.1	Tính toán được các dạng ngắn mạch trong hệ thống điện.	3	[2.2.1]
MT2.2	Có tư duy phân tích, đánh giá và giải quyết các vấn đề phát sinh trong thực tiễn liên quan đến ngắn mạch trong hệ thống điện	4	[2.2.3]
<b>MT3</b>	<b>Năng lực tự chủ và trách nhiệm</b>		
MT3.1	Có khả năng làm việc độc lập hoặc tổ chức làm việc theo nhóm, chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm trong điều kiện làm việc thay đổi	4	[2.3.1]
MT3.2	Có năng lực định hướng, lập kế hoạch, hướng dẫn, giám sát, đánh giá và đưa ra kết luận các công việc liên quan đến ngắn mạch trong hệ thống điện	5	[2.3.2]

### **8.2. Chuẩn đầu ra của học phần:**

- Sự phù hợp của chuẩn đầu ra học phần với chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo:

<b>CĐR học phần</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Thang đo Bloom</b>	<b>Phân bổ CĐR học phần trong CTĐT</b>
<b>CĐR1</b>	<b>Kiến thức</b>		
CĐR1.1	Phân biệt được các dạng ngắn mạch trong thực tế	3	[2.1.3]
CĐR1.2	Phân tích mạch, thiết lập sơ đồ tính toán ngắn mạch	4	[2.1.4]
CĐR1.3	Vận dụng các phương pháp tính toán cho các dạng ngắn mạch khác nhau	3	[2.1.5]
<b>CĐR2</b>	<b>Kỹ năng</b>		
CĐR2.1	Vận dụng kiến thức chuyên môn vào vận hành, sửa chữa các mạch điện để giảm thiểu tác hại của ngắn mạch.	3	[2.2.1]
CĐR2.2	Có tư duy đánh giá và giải quyết các vấn đề phát sinh trong thực tiễn liên quan đến học phần ngắn mạch trong hệ thống điện	5	[2.2.6]

<b>CĐR học phần</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Thang đo Bloom</b>	<b>Phân bố CĐR học phần trong CTĐT</b>
CĐR2.3	Truyền đạt được vấn đề và giải pháp chuyên môn tới người khác khi vận hành hệ thống điện để giảm thiểu ảnh hưởng của ngắn mạch.	4	[2.2.7]
<b>CĐR3</b>	<b>Năng lực tự chủ và trách nhiệm</b>		
CĐR3.1	Có khả năng làm việc độc lập hoặc tổ chức làm việc theo nhóm khảo sát các vấn đề liên quan đến ngắn mạch trong hệ thống điện	4	[2.3.1]
CĐR3.2	Có năng lực hướng dẫn, giám sát người khác cùng thực hiện nhiệm vụ liên quan đến tính toán ngắn mạch trong hệ thống điện	4	[2.3.2]
CĐR3.3	Tự định hướng, đưa ra kết luận và bảo vệ quan điểm cá nhân khi kết luận về chất lượng của hệ thống điều khiển tự động.	4	[2.3.3]

**10. Ma trận liên kết nội dung với chuẩn đầu ra học phần**

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần								
		CDR1			CDR3			CDR3		
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 2.1	CDR 2.2	CDR 2.3	CDR 3.1	CDR 3.2	CDR 3.3
1	<p><b>Chương I. Khái niệm chung về ngắn mạch và dòng điện ngắn mạch trong hệ thống điện</b></p> <p>1.1. Những giả thiết cơ bản</p> <p>1.2. Dòng điện ngắn mạch, độ lớn và sự biến thiên theo thời gian</p>	x						x	x	x
2	<p><b>Chương II. Thiết lập sơ đồ tính toán ngắn mạch trong hệ thống điện</b></p> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>2.1. Giả thiết cơ bản</p> <p>2.2. Hệ đơn vị tương đối</p> <p>2.3. Sơ đồ thay thế và thông số tính toán của các phần tử trong hệ thống điện</p> <p>2.4. Biến đổi đẳng trị sơ đồ</p>		x					x	x	x
3	<p><b>Chương III. Tính toán ngắn mạch ba pha duy trì</b></p> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>3.1. Khái niệm chung</p> <p>3.2. Máy phát điện trong trạng thái ngắn mạch ba pha duy trì</p> <p>3.3. Tính toán dòng điện ngắn mạch ba pha duy trì khi máy phát không có TĐK</p> <p>3.4. Tính toán dòng điện ngắn mạch ba pha duy trì</p>		x	x	x			x	x	x

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần								
		CĐR1			CĐR3			CĐR3		
		CĐR 1.1	CĐR 1.2	CĐR 1.3	CĐR 2.1	CĐR 2.2	CĐR 2.3	CĐR 3.1	CĐR 3.2	CĐR 3.3
	khi xét đến ảnh hưởng của TĐK 3.5. Ảnh hưởng của dòng phụ tải đến dòng ngắn mạch ba pha duy trì.									
4	<b>Chương IV. Quá trình quá độ điện từ và các thông số của máy phát điện khi ngắn mạch ba pha</b> 4.1. Các vấn đề tính toán dòng ngắn mạch quá độ 4.2. Quá trình quá độ điện từ trong máy phát điện, phân tích theo hệ toạ độ vuông góc 4.3. Các thành phần từ thông trong máy phát điện, phân tích theo mô hình trong hệ toạ độ vuông góc 4.4. Các sức điện động và điện kháng của máy phát điện đồng bộ 4.5. Sự biến thiên của SĐĐ và điện kháng máy phát điện trong thời gian quá độ sau ngắn mạch.		X	X	X	X		X	X	X
5	<b>Chương V. Tính toán dòng điện ngắn mạch quá độ</b> 5.1. Các trường hợp tính toán 5.2. Tính trị số ban đầu của dòng ngắn mạch chu kỳ 5.3. Tính toán dòng ngắn mạch bằng các chương trình máy tính 5.4. Tính toán dòng ngắn mạch tại các thời điểm		X	X	X	X		X	X	X

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần								
		CĐR1			CĐR3			CĐR3		
		CĐR 1.1	CĐR 1.2	CĐR 1.3	CĐR 2.1	CĐR 2.2	CĐR 2.3	CĐR 3.1	CĐR 3.2	CĐR 3.3
	bất kỳ 5.5. các ví dụ									
6	<b>Chương VI. Ngắn mạch không đối xứng</b> 6.1. Khái niệm chung 6.2. Cơ sở phương pháp tính thành phần đối xứng 6.3. Điện kháng thứ tự nghịch và thứ tự không. 6.4. Dòng điện và điện áp tại các điểm ngắn mạch 6.5. Quy tắc đẳng trị thứ tự thuận 6.6. Tính toán dòng ngắn mạch không đối xứng phân bố trên các nhánh. 6.7. Đặc điểm phân bố điện áp ngắn mạch không đối xứng 6.8. Sự biến thiên của dòng điện ngắn mạch và điện áp thành phần đối xứng qua máy biến áp 6.9. So sánh dòng điện ngắn mạch các dạng khác nhau với ngắn mạch ba pha 6.10. Sơ đồ thay thế phức hợp			X	X	X	X	X	X	X

## 11. Đánh giá học phần

### 11.1. Kiểm tra và đánh giá trình độ

Chuẩn đầu ra	Mức độ thành thạo được đánh giá bởi
CĐR1	Bài tập nhóm, thảo luận nhóm, kiểm tra giữa học phần và thi kết thúc học phần.
CĐR2	Bài tập nhóm, thảo luận nhóm, kiểm tra giữa học phần và thi kết thúc học phần.
CĐR3	Bài tập nhóm, thảo luận nhóm, kiểm tra giữa học phần và thi kết thúc học phần.

**11.2. Cách tính điểm học phần:** Tính theo thang điểm 10 sau đó chuyển thành thang điểm chữ và thang điểm 4

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Ghi chú
1	Điểm thường xuyên, đánh giá nhận thức, thái độ thảo luận, chuyên cần của sinh viên.	02 điểm đánh giá trở lên	20%	
2	Kiểm tra giữa học phần	01 bài	30%	
3	Thi kết thúc học phần	01 bài	50%	

### 11.3. Phương pháp đánh giá

- Điểm kiểm tra thường xuyên; điểm đánh giá nhận thức; điểm thái độ tham gia thảo luận; điểm chuyên cần được đánh giá theo phương pháp quan sát. Điểm bài tập lớn được đánh giá theo hình thức tự luận.

- Kiểm tra giữa học phần được thực hiện sau khi học xong chương 4, được đánh giá theo hình thức tự luận:

- + Thời gian làm bài: 90 phút
- + Sinh viên không sử dụng tài liệu

- Thi kết thúc học phần theo hình thức tự luận:

- + Thời gian làm bài: 90 phút
- + Sinh viên không sử dụng tài liệu

## 12. Phương pháp dạy và học

Quan điểm “sinh viên là trung tâm” sẽ được sử dụng xuyên suốt thời gian tham gia học phần để định hướng sinh viên tích cực học tập. Kết quả học tập dự kiến sẽ đạt được thông qua một loạt các hoạt động: giảng dạy lý thuyết, thảo luận, làm bài tập mẫu về tính toán các dạng ngắn mạch, hỏi và trả lời các câu hỏi....

Giảng viên thực hiện giảng dạy kết hợp các phương pháp giảng giải, trực quan hình ảnh, đàm thoại về các nội dung lý thuyết sau đó tóm tắt nội dung của bài học; Giao bài tập về nhà cho sinh viên; Kiểm tra đánh giá quá trình tự học của sinh viên.

Sinh viên cần lắng nghe và ghi chép bài học và được khuyến khích nêu lên các câu hỏi, giải quyết các vấn đề và thảo luận để hiểu các chủ đề được đề cập dưới sự hướng dẫn của giảng viên, đồng thời đưa ra các câu hỏi để đánh giá khả năng nhận thức và giải đáp các câu hỏi của học sinh liên quan đến bài học

## 13. Yêu cầu học phần

- Yêu cầu về nghiên cứu tài liệu: Đọc thêm các tài liệu có liên quan đến Ngắn mạch trong hệ thống điện theo sự hướng dẫn của giảng viên



- Yêu cầu về nghiên cứu, xử lý tình huống, làm bài tập: Làm đầy đủ các bài tập được giao, tham gia tích cực trong việc làm các bài tập nhóm, bài thuyết trình.
- Yêu cầu về thái độ học tập: Ghi chép và tích cực làm bài tập được giao tại lớp.
- Yêu cầu về chuyên cần: Sinh viên được yêu cầu tham dự ít nhất 80% số buổi học theo quy định. Sinh viên vắng mặt trên 20% số buổi học sẽ không được phép thi kết thúc học phần.
- Yêu cầu về việc tự học: Chủ động phát biểu, đặt các câu hỏi cho giảng viên về những nội dung chưa nắm bắt được trong bài học. Tích cực tham gia trả lời các câu hỏi của giảng viên.
- Yêu cầu về kiểm tra giữa kỳ và cuối kỳ: Sinh viên vắng thi sẽ bị điểm 0 ngoại trừ trường hợp vắng thi theo quy chế đào tạo của trường Đại học Sao Đỏ.

### 13. Tài liệu học tập:

#### - Tài liệu bắt buộc:

[1]. Trường ĐH Sao Đỏ (2014), *Giáo trình Ngắn mạch trong hệ thống điện*, in lưu hành nội bộ

#### - Tài liệu tham khảo:

[2] Lã Văn Út (2009), *Ngắn mạch trong hệ thống điện*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.

### 15. Nội dung chi tiết học phần

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
1	<p><b>Chương I. Khái niệm chung về ngắn mạch và dòng điện ngắn mạch trong hệ thống điện</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b> Giới thiệu các kiến thức cơ bản về các dạng ngắn mạch, nguyên nhân, hậu quả, mục đích của tính toán ngắn mạch, phân tích dòng ngắn mạch theo thời gian.</p> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>1.1. Những giả thiết cơ bản</p> <p>1.2. Dòng điện ngắn mạch, độ lớn và sự biến thiên theo thời gian</p>	3	[1] [2]	+ Chuẩn bị tài liệu [1], [2] và các dụng cụ học tập. + Đọc trước tài liệu: Chương 1 [1] Chương 1 [2] + Trả lời câu hỏi và làm các bài tập cuối chương 1[1]
2	<p><b>Chương II. Thiết lập sơ đồ tính toán ngắn mạch trong hệ thống điện</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b> Giới thiệu các giả thiết cơ bản khi tính toán ngắn mạch, cách đổi các</p>	3	[1] [2]	+ Chuẩn bị tài liệu và các dụng cụ học tập. + Đọc trước tài liệu: Chương 2 / 2.1, 2.2 [1] Chương 2 / 2.1, 2.2 [2] + Trả lời câu hỏi cuối

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	thông số sang hệ đơn vị tương đối và biến đổi đẳng trị sơ đồ hệ thống điện <b>Nội dung cụ thể:</b> 2.1. Giả thiết cơ bản 2.2. Hệ đơn vị tương đối			chương 2 [1]
3	2.3. Sơ đồ thay thế và thông số tính toán của các phần tử trong hệ thống điện 2.4. Biến đổi đẳng trị sơ đồ		[1] [2]	+ Đọc trước tài liệu: Chương 2 / 2.3, 2.4 [1] Chương 2 / 2.3, 2.4 [2] + Trả lời câu hỏi và làm bài tập chương 2 [1]
4	<b>Chương III. Tính toán ngắn mạch ba pha duy trì</b> <b>Mục tiêu chương:</b> Giới thiệu khái niệm về dòng ngắn mạch 3 pha duy trì, mục đích và cách tính toán dòng ngắn mạch 3 pha duy trì <b>Nội dung cụ thể:</b> 3.1. Khái niệm chung 3.2. Máy phát điện trong trạng thái ngắn mạch ba pha duy trì 3.3. Tính toán dòng điện ngắn mạch ba pha duy trì khi máy phát không có TDK	3	[1] [2]	+ Chuẩn bị tài liệu [1], [2] và các dụng cụ học tập. + Đọc trước tài liệu: Chương 3/ 3.1, 3.2, 3.3 [1] Chương 3/ 3.2, 3.3 [2]
5	3.4. Tính toán dòng điện ngắn mạch ba pha duy trì khi xét đến ảnh hưởng của TDK 3.5. Ảnh hưởng của dòng phụ tải đến dòng ngắn mạch ba pha duy trì.	3	[1] [2]	+ Đọc trước tài liệu: Chương 3/ 3.4, 3.5, [1] Chương 3/ 3.4 [2] + Trả lời câu hỏi và làm các bài tập cuối chương 3
6	<b>Chương IV. Quá trình quá độ điện từ và các thông số của máy phát điện khi ngắn mạch ba pha.</b> <b>Mục tiêu chương:</b> Phân tích quá trình quá độ điện từ, tính toán các thông số của máy phát điện khi xảy ra ngắn mạch 3 pha	3	[1] [2]	+ Chuẩn bị trước giáo trình và các dụng cụ học tập. + Đọc trước tài liệu: Chương 4/ 4.1, 4.2 [1] Chương 4/4.2 [2] + Trả lời câu hỏi, bài tập cuối chương 3 [1]

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	<b>Nội dung cụ thể:</b> 4.1. Các vấn đề tính toán dòng ngắn mạch quá độ 4.2. Quá trình quá độ điện từ trong máy phát điện, phân tích theo hệ tọa độ vuông góc			
7	4.3. Các thành phần từ thông trong máy phát điện, phân tích theo mô hình trong hệ tọa độ vuông góc 4.4. Các sức điện động và điện kháng của máy phát điện đồng bộ	3	[1] [2]	+ Đọc trước tài liệu: Chương 4 / 4.3, 4.4, 4.5 [1] Chương 4 / 4.3, 4.5 [2] + Trả lời câu hỏi, bài tập cuối chương 4[1]
8	4.5. Sự biến thiên của SĐĐ và điện kháng máy phát điện trong thời gian quá độ sau ngắn mạch. Kiểm tra giữa học phần	3	[1] [2]	+ Đọc trước tài liệu: Chương 4 / 4.5 [1] Chương 4/ 4.5 [2] - Làm bài kiểm tra giữa học phần
9	<b>Chương V. Tính toán dòng điện ngắn mạch quá độ</b> <b>Mục tiêu chương:</b> Giới thiệu khái niệm về dòng ngắn mạch quá độ, mục đích và cách tính toán dòng ngắn mạch quá độ. <b>Nội dung cụ thể:</b> 5.1. Các trường hợp tính toán 5.2. Tính trị số ban đầu của dòng ngắn mạch chu kỳ	3	[1] [2]	+ Chuẩn bị tài liệu và các dụng cụ học tập. + Đọc trước tài liệu: Chương 5/ 5.1, 5.2 [1] Chương 5/ 5.2 [2] + Trả lời câu hỏi, bài tập cuối chương 5 [1]
10	5.3. Tính toán dòng ngắn mạch bằng các chương trình máy tính 5.4. Tính toán dòng ngắn mạch tại các thời điểm bất kỳ	3	[1] [2]	+ Đọc trước tài liệu: Chương 5 /5.3, 5.4 [1] Chương 5/ 5.4 [2] + Trả lời câu hỏi, bài tập chương 5 [1]
11	5.5. các ví dụ <b>Chương VI. Ngắn mạch không đối xứng</b> <b>Mục tiêu chương:</b> Giới thiệu khái niệm về ngắn mạch không đối xứng, các phương pháp tính	3	[1] [2]	+ Chuẩn bị tài liệu và các dụng cụ học tập. + Đọc trước tài liệu: Chương 5 /5.5 [1] Chương 6/ 6.1 [1] Chương 6 / 6.1[2]

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	toán ngắn mạch không đối xứng. <b>Nội dung cụ thể:</b> 6.1. Khái niệm chung			+ Làm các bài tập cuối chương 5
12	6.2. Cơ sở phương pháp tính thành phần đối xứng 6.3. Điện kháng thứ tự nghịch và thứ tự không.	3	[1] [2]	+ Đọc trước tài liệu: Chương 6/ 6.2, 6.3 [1] Chương 6 / 6.3 [2] + Trả lời câu hỏi cuối chương 6 [1]
13	6.4. Dòng điện và điện áp tại các điểm ngắn mạch 6.5. Quy tắc đẳng trị thứ tự thuận 6.6. Tính toán dòng ngắn mạch không đối xứng phân bố trên các nhánh.	3	[1] [2]	+ Đọc trước tài liệu: Chương 6/ 6.4, 6.5, 6.6 [1] Chương 6 / 6.4, 6.5, 6.6 [2] + Trả lời câu hỏi cuối chương 6 [1]
14	6.7. Đặc điểm phân bố điện áp ngắn mạch không đối xứng 6.8. Sự biến thiên của dòng điện ngắn mạch và điện áp thành phần đối xứng qua máy biến áp	3	[1] [2]	+ Đọc trước tài liệu: Chương 6/ 6.7, 6.8 [1] Chương 6 / 6.8 [2] + Trả lời câu hỏi cuối chương 6 [1]
15	6.9. So sánh dòng điện ngắn mạch các dạng khác nhau với ngắn mạch ba pha 6.10. Sơ đồ thay thế phức hợp	3	[1] [2]	+ Đọc trước tài liệu: Chương 6/ 6.9, 6.10 [1] Chương 6 / 6.9, 6.10 [2] + Làm các bài tập cuối chương 6 [1]

Hải Dương, ngày 19 tháng 8 năm 2016

TRƯỜNG KHOA

TRƯỜNG BỘ MÔN



Nguyễn Trọng Các

Nguyễn Thị Thảo