

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC
KHOA KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN

ỔN ĐỊNH TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN

SỐ TÍN CHỈ: 3

MÃ HỌC PHẦN: 259098

DÙNG CHO NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN

BẠC ĐẠI HỌC

(Theo chương trình Kỹ thuật Điện được ban hành kèm theo QĐ số 1731 /QĐ-DHHD ngày 01 tháng 09 năm 2021 của Hiệu trưởng Trường Đại học Hồng Đức)

Thanh Hoá, năm 2021

1. Thông tin về giảng viên:

- Giảng viên 1:

Họ và tên: Lê Phương Hào
Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Thạc sĩ
Địa điểm làm việc: Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử, Khoa KTCN.
Địa chỉ liên hệ: Khoa KTCN - trường ĐHHĐ, nhà A3 CSC
Điện thoại: 0968.305.869
E-mail: lephuonghao@hdu.edu.vn

- Giảng viên 2:

Họ và tên: Doãn Thanh Cảnh.
Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Thạc sĩ
Địa điểm làm việc: Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử, Khoa KTCN.
Địa chỉ liên hệ: Khoa KTCN - trường ĐHHĐ, nhà A3 CSC
Điện thoại: 0984.868.057
E-mail: doanthanhcanh@hdu.edu.vn

- Giảng viên 3:

Họ và tên: Nguyễn Thị Thắm
Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Thạc sĩ
Địa điểm làm việc: Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử, Khoa KTCN.
Địa chỉ liên hệ: Khoa KTCN - trường ĐHHĐ, nhà A3 CSC
Điện thoại: 0917281139
E-mail: nguyenthitham@hdu.edu.vn

2. Thông tin chung về học phần.

Tên ngành: Đại học Kỹ thuật Điện

Tên học phần: Ổn định trong hệ thống điện .

Số tín chỉ: 3

Mã học phần: 2259098

Học kỳ: 8

Học phần: Bắt buộc: Tự chọn:

Các học phần tiên quyết: Hệ thống điện, Bảo vệ rơle.

Các học phần kế tiếp: Công nghệ sản xuất điện.

Giờ tín chỉ đối với các hoạt động:

+ Nghe giảng lý thuyết: 27 tiết + Làm bài tập trên lớp: 18 tiết

+ Thảo luận: 18 tiết + Hoạt động theo nhóm:

+ Tự học: 135 tiết

Địa chỉ của Bộ môn phụ trách học phần:

Bộ môn Kỹ thuật Điện - Điện tử: Phòng 205, Giảng đường A3, cơ sở chính Đại học Hồng Đức.

3. Nội dung học phần:

Nội dung học phần: Phương pháp và tiêu chuẩn tính toán ổn định tĩnh, ổn định động của hệ thống điện; các biện pháp nâng cao ổn định.

Năng lực đạt được: Lập được các sơ đồ thay thế khi tính ổn định. Xác định được độ dự trữ ổn định tĩnh hoặc thời gian cắt chậm nhất theo điều kiện đảm bảo ổn định động và đề xuất được các biện pháp nâng cao ổn định. Trình bày được các vấn đề cơ bản về ổn định của hệ thống điện, và phương pháp nâng cao ổn định, độ tin cậy của hệ thống điện. Lập được các sơ đồ thay thế khi tính ổn định. Lựa chọn phương pháp nâng cao chất lượng điện năng phù hợp với các hoàn cảnh cụ thể

4. Mục tiêu của học phần :

Mục tiêu	Mô tả	Chuẩn đầu ra CTĐT
1.	*Kiến thức: - Sinh viên hiểu được những khái niệm cơ bản về ổn định tĩnh, ổn định động và các công cụ để tính toán, nghiên cứu vấn đề ổn định tĩnh của hệ thống điện như phương pháp dao động bé, các phương pháp khảo sát ổn định động trong hệ thống điện và các giải pháp nâng cao độ ổn định bằng cách cải thiện đặc tính các phần tử chính trong hệ thống điện.	Phân tích và đánh giá được các điều kiện vận hành ổn định của các hệ thống điện Vận dụng được các phương pháp tính toán và phân tích các chế độ làm việc trong hệ thống điện hoặc tự động hóa. Hiểu và vận dụng được các phương pháp vận hành, tổ chức vận hành các công trình về điện hoặc tự động hóa
2.	* Kỹ năng: Lập được các sơ đồ thay thế khi tính ổn định. Xác định được độ dự trữ ổn định tĩnh hoặc thời	Tư vấn, thiết kế, quản lý thi công hệ thống tự động hóa trong hệ thống điện

	gian cắt chậm nhất theo điều kiện đảm bảo ổn định động và đề xuất được các biện pháp nâng cao ổn định. Trình bày được các vấn đề cơ bản về ổn định của hệ thống điện, và phương pháp nâng cao ổn định, độ tin cậy của hệ thống điện. Lập được các sơ đồ thay thế khi tính ổn định. <i>Lựa chọn</i> phương pháp nâng cao chất lượng điện năng phù hợp với các hoàn cảnh cụ thể.	Vận hành, quản lý điều hành, sửa chữa, các phần tử và các sơ đồ tự động hóa trong hệ thống điện.
3.	<p>*Thái độ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Yêu thích công việc của kỹ sư Điện; - Có ý thức trách nhiệm, cẩn thận và tuân thủ an toàn trong quá trình làm việc của một kỹ sư Điện; - Có thái độ và đạo đức nghề nghiệp trong công việc; - Có ý thức kỷ luật và tác phong công nghiệp; - Tuân thủ các quy định trong công việc, phê phán, bác bỏ các quan điểm sai trái; - Đảm bảo an toàn, tiết kiệm trong vận hành và thao tác. 	Yêu nước, yêu nghề, có phẩm chất đạo đức tốt, có thái độ và đạo đức nghề nghiệp đúng đắn, có ý thức kỷ luật và tác phong công nghiệp, sẵn sàng đấu tranh ủng hộ, bảo vệ quan điểm khoa học chân chính, đam mê tìm hiểu, khám phá về môn học
4.	<p>Năng lực:</p> <p><i>Tính toán thiết kế, khảo sát tính ổn định, sửa chữa các hệ thống tự động hóa trong Hệ thống điện.</i></p>	Có năng lực thiết kế, tổ chức thi công, đánh giá và cải tiến hoạt động của các sơ đồ tự động hóa trong hệ thống điện; có sáng kiến trong quá trình thực hiện nhiệm vụ được giao; có khả năng đưa ra được kết luận về các vấn đề chuyên môn, nghiệp vụ thông thường và một số vấn đề phức tạp về mặt kỹ thuật.

5. Chuẩn đầu ra học phần.

TT	Kết quả mong muốn đạt được	Mục tiêu	Chuẩn đầu ra CTĐT
A	Xác định được tính ổn định của hệ thống.	Lập được sơ đồ thay thế để tính toán tính ổn định của hệ thống	Hiểu và vận dụng được các phương pháp vận hành, tổ chức vận hành các công trình về điện hoặc tự động hóa
B	Xác định được độ dự trữ	Phân tích và xác định	Tư vấn, thiết kế, các công

	ổn định của hệ thống điện	rõ giới hạn làm việc ổn định của hệ thống.	trình thuộc ngành điện
C	Biết vận hành các hệ thống tự động hóa trong hệ thống điện ở trạng thái làm việc bình thường và khi xảy ra sự cố trong hệ thống.	Vận dụng các kiến thức đã học tính toán, thiết kế, lựa chọn phương án bảo vệ, cài đặt thông số cho các phần tử trong hệ thống tự động hóa.	Vận dụng được các phương pháp tính toán và phân tích các chế độ làm việc trong hệ thống điện hoặc tự động hóa Vận hành, quản lý điều hành các hệ thống điện, điện tử, các hệ thống tự động hóa cũng như quản lý, điều hành các hệ thống điện.

6. Nội dung chi tiết học phần:

Chương 1. Khái niệm chung về ổn định hệ thống điện.

- 1.1. Ổn định hệ thống điện.
- 1.2. Hệ đơn vị tương đối và phương trình chuyển động tương đối của máy phát.
- 1.3. Quan hệ giữa điện áp, dòng điện, công suất, trong lưới điện 3 pha đối xứng.

Chương 2. Ổn định tĩnh của hệ thống điện.

- 2.1 Tiêu chuẩn năng lượng.
- 2.2 Phương pháp dao động bé khảo sát ổn định.

Chương 3. Ổn định động của hệ thống điện.

- 3.1. Các giả thiết cơ bản.
- 3.2. Ổn định động của hệ thống điện đơn giản.
- 3.3. Ổn định động của hệ thống điện gồm 2 nhà máy điện làm việc song song.
- 3.4. Các khái niệm về ổn định động của hệ thống điện phức tạp.
- 3.5. Quá trình ở nút phụ tải khi xảy ra các kích động lớn.

Chương 4. Các biện pháp nâng cao độ ổn định.

- 4.1. Cải thiện đặc tính các phần tử chính trong hệ thống điện.
- 4.2. Các biện pháp phụ.

7. Học liệu :

7.1. Tài liệu bắt buộc.:

[1]. Lê Văn Út; *Phân tích và điều khiển ổn định hệ thống điện*; Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2011

7.2. Tài liệu tham khảo:

[2]. Nguyễn Trung Nhân, *Giáo trình vận hành và điều khiển hệ thống điện*. NXB TP HCM – 2008.

[3]. Trần Đình Long. *Bảo vệ các hệ thống điện*. NXB KHKT – 2008.

8. Hình thức tổ chức dạy học:

8.1. Lịch trình chung:

Nội dung	Hình thức tổ chức dạy học phần						Tổng
	Lý thuyết	Bài tập Thảo luận	Thực hành	Tự học, Tự NC	Tư vấn của GV	KT-ĐG	
<i>Chương I</i> Khái niệm chung về ổn định hệ thống điện.	7	9	0	30	1		7
<i>Chương II</i> Ổn định tĩnh của hệ thống điện	7	9	0	35	2	15'	9
<i>Chương III</i> Ổn định động của hệ thống điện	7	9	0	35	3	15'	12
<i>Chương IV</i> Các biện pháp nâng cao độ ổn định.	6	9	0	35	2	Giữa kỳ	11
Tổng (tiết)	27	36	0	135			63

8.2. Lịch trình cụ thể cho từng nội dung.

Nội dung 1, tuần 1: Khái niệm chung về ổn định hệ thống điện.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 1	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3 tiết Phòng...	<p>1.1. Đặc điểm của việc điều khiển hệ thống điện.</p> <p>1.2. Nhiệm vụ điều khiển hệ thống điện.</p> <p>1.3. Yêu cầu đối với quá trình điều khiển trong hệ thống điện.</p> <p>1.5. Phối hợp các chức năng bảo vệ và tự động hóa trong hệ thống điều khiển.</p>	<p>- Kiến thức: SV hiểu và trình bày đúng nhiệm vụ, vai trò của tự động hóa đối với quá trình điều khiển, vận hành hệ thống điện.</p> <p>- Kỹ năng: Xác định được mức độ tham gia của tự động hóa trong từng giai đoạn cũng như phối hợp các chức năng tự động trong thiết kế, vận hành hệ thống điện.</p>	<p>Đọc tài liệu [1] trang 9-18</p> <p>Tìm hiểu đặc điểm và nhiệm vụ của việc điều khiển hệ thống điện.</p>
Thảo luận	4 tiết Phòng...	<p>1. Nêu nhiệm vụ, vai trò và đặc điểm của việc điều khiển hệ thống điện?</p> <p>2. Vai trò và sự tham gia của máy tính trong điều khiển hệ thống điện như thế nào?</p> <p>4. Phân tích tác dụng của việc phối hợp các chức năng bảo vệ và tự động hóa trong hệ thống điện, so sánh ưu, nhược điểm và phạm vi áp dụng của từng phương pháp phối hợp?</p>	<p>- Kiến thức: SV hiểu và trình bày đúng nhiệm vụ, đặc điểm, vai trò và sự tham gia của máy tính trong việc điều khiển hệ thống điện.</p> <p>- Kỹ năng: Có kỹ năng vận dụng vào thực tế để thực hiện phối hợp các chức năng bảo vệ và tự động hóa.</p>	<p>Đọc tài liệu [1] trang 9-18</p> <p>Tìm hiểu ưu, nhược điểm của việc phối hợp các chức năng bảo vệ rơ le và tự động hóa trong việc điều khiển hệ thống điện.</p>
Tự học	10 tiết	<p>1.4. Máy tính trong điều khiển hệ thống điện.</p>	<p>Kiến thức:</p> <p>- Hiểu và trình bày đúng vai trò và sự tham gia của máy tính trong từng giai đoạn của việc điều khiển hệ thống điện.</p> <p>Kỹ năng:</p> <p>- Vận dụng vào thực tế để cài đặt cho hệ thống điều</p>	<p>Đọc tài liệu [1] trang 9-18</p> <p>Tìm hiểu vai trò của máy tính trong việc điều khiển hệ thống điện.</p>

			khuyến và tự động hóa.	
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	Tư vấn các vấn đề về vai trò, đặc điểm và sự tham gia của máy tính, sự phối hợp các chức năng bảo vệ rơ le và tự động hóa trong việc điều khiển hệ thống điện.	SV hiểu và trình bày đúng vai trò, đặc điểm và sự tham gia của máy tính, sự phối hợp các chức năng bảo vệ rơ le và tự động hóa trong việc điều khiển hệ thống điện.	Các câu hỏi cần giải đáp.

Nội dung 2, tuần 2: Khái niệm chung về ổn định hệ thống điện

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 2	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	1 tiết Phòng ...	2.2. Yêu cầu cơ bản đối với thiết bị tự động đóng nguồn dự trữ. 2.3. Một số nguyên tắc khởi động sử dụng trong sơ đồ tự động đóng nguồn dự trữ.	Kiến thức: Giúp SV hiểu và phân tích được ý nghĩa, yêu cầu, các nguyên tắc sử dụng trong sơ đồ tự động đóng nguồn dự trữ. Kỹ năng: vận dụng vào thực tế để lựa chọn nguyên tắc khởi động sử dụng trong sơ đồ tự động đóng nguồn dự trữ.	- Đọc tài liệu [1] tr 19- 24, tài liệu [2] trang 309- 313. Có mấy nguyên tắc khởi động, trình bày ưu, nhược điểm của các nguyên tắc.
Thảo luận	3 tiết Phòng ...	- Trình bày ý nghĩa của tự động đóng nguồn dự trữ. - Nêu các yêu cầu cơ bản đối với thiết bị tự động đóng nguồn dự trữ. - Đưa ra một số nguyên tắc khởi động thường sử dụng trong sơ đồ tự động đóng nguồn dự trữ.	Kiến thức - Phân tích được ý nghĩa, yêu cầu và một số nguyên tắc khởi động sử dụng trong sơ đồ tự động đóng nguồn dự trữ. Kỹ năng: vận dụng vào thực tế để thiết kế được thiết bị tự động đóng nguồn dự trữ sử dụng các nguyên tắc nêu trên.	- Đọc tài liệu [1] tr 19- 24, tài liệu [2] trang 309- 313. Tìm hiểu các yêu cầu cơ bản đối với thiết bị tự động đóng nguồn dự trữ.
Tự học	5 tiết	2.1. Ý nghĩa của tự động đóng nguồn dự trữ.	Kiến thức: - Trình bày đúng ý nghĩa của việc tự động đóng nguồn dự trữ. Kỹ năng: vận dụng vào thực tế để thiết kế thiết bị tự động đóng nguồn dự trữ đảm bảo cung cấp điện cho các hộ tiêu thụ.	- Đọc tài liệu [1] tr 19- 24, tài liệu [2] trang 309- 313. Tìm hiểu ý nghĩa, của thiết bị tự động đóng nguồn dự trữ.
KT-ĐG	20 phút Phòng ...	Trình bày vai trò, nhiệm vụ và tác dụng của sự phối hợp bảo vệ rơ le và tự động hóa.	Kiến thức: Trình bày được vai trò, nhiệm vụ và tác dụng của sự phối hợp bảo vệ rơ le và tự động hóa Kỹ năng: Vận dụng kiến thức xác định các phương thức phối hợp bảo vệ rơ le và tự động hóa trong thực tế.	Chuẩn bị giấy kiểm tra.

<p>Tư vấn</p>	<p>1 tiết Văn phòng khoa</p>	<p>Tư vấn các vấn đề về các nguyên tắc khởi động sử dụng trong sơ đồ tự động đóng nguồn dự trữ.</p>	<p>SV hiểu và trình bày đúng các nguyên tắc và ưu, nhược điểm của các phương pháp khởi động sử dụng trong sơ đồ tự động đóng nguồn dự trữ.</p>	<p>Các câu hỏi cần giải đáp.</p>
---------------	--	---	--	----------------------------------

Nội dung 2, tuần 3: Ổn định tĩnh của hệ thống điện.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 3	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 tiết Phòng...	2.4. Tự động đóng đường dây dự trữ. 2.4.1. Sơ đồ. 2.5. Tự động đóng trạm biến áp dự phòng.	Kiến thức: Hiểu và trình bày đúng sơ đồ, nguyên lý hoạt động của sơ đồ tự động đóng đường dây, đóng máy biến áp và đóng máy cắt phân đoạn dự phòng. Kỹ năng: Có kỹ năng thiết lập sơ đồ để đảm bảo đóng nguồn dự phòng khi cần thiết.	Đọc tài liệu [1] tr 24- 29, tài liệu [2] trang 308-311. Tìm hiểu sơ đồ nguyên lý hoạt động cho thiết bị tự động đóng đường dây dự phòng.
Thảo luận	3 tiết Phòng...	- Vẽ và phân tích nguyên lý làm việc của sơ đồ tự động đóng đường dây dự trữ. - Vẽ và phân tích nguyên lý làm việc của sơ đồ tự động đóng máy biến áp dự phòng và máy cắt phân đoạn.	Kiến thức: Hiểu và trình bày đúng sơ đồ, phân tích được nguyên lý hoạt động của các sơ đồ tự động đóng nguồn dự phòng. Kỹ năng: Vận dụng vào thực tế để lựa chọn sơ đồ tự động đóng nguồn dự phòng đảm bảo tin cậy cung cấp điện.	Đọc tài liệu [1] tr 24- 29, tài liệu [2] trang 308-311. Tìm hiểu sơ đồ nguyên lý hoạt động cho thiết bị tự động đóng máy biến áp dự phòng và máy cắt phân đoạn.
Tự học	10 tiết	2.4.2. Tính toán tham số của các phần tử trong sơ đồ.	Kiến thức: Trình bày đúng phương pháp tính toán các tham số của các phần tử trong sơ đồ. Kỹ năng: Biết vận dụng để thiết kế sơ đồ với các thông số cài đặt đảm bảo độ tin cậy khi làm việc.	Đọc tài liệu [1] tr 25- 27, tài liệu [2] trang 308-311. Tìm hiểu phương pháp tính toán các tham số của các phần tử trong sơ đồ.
Tư vấn	1 tiết Ở nhà	Các vấn đề về nguyên lý làm việc của sơ đồ tự động đóng đường dây, tự động đóng máy biến áp dự phòng và máy cắt phân đoạn.	Mở rộng kiến thức cho SV, giúp SV biết vẽ và phân tích nguyên lý hoạt động của các sơ đồ tự động đóng nguồn dự phòng.	Các câu hỏi thắc mắc

Nội dung 3, tuần 4: Ổn định tính của hệ thống điện.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 4	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 tiết Phòng...	3.1. Khái niệm chung. 3.3. Các phương pháp khởi động tự động đóng lặp lại nguồn điện.	Kiến thức: Trình bày đúng vai trò, nhiệm vụ, các phương pháp khởi động thiết bị tự động đóng lặp lại nguồn điện. Kỹ năng: Thiết kế, lựa chọn phương pháp khởi động cho thiết bị tự động đóng lặp lại.	Đọc tài liệu [1] tr 30-34, tài liệu [2] trang 304- 309. Tìm hiểu nguyên tắc của sơ đồ khởi động thiết bị tự động đóng lặp lại.
Thảo luận	2 tiết Phòng...	- Các yêu cầu và phân loại thiết bị tự động đóng lặp lại nguồn điện. - Các phương pháp khởi động thường sử dụng trong sơ đồ tự động đóng lặp lại nguồn điện.	Kiến thức: Hiểu và trình bày đúng các yêu cầu cơ bản, các phương pháp khởi động thiết bị tự động đóng lặp lại nguồn điện. Kỹ năng: Lựa chọn được phương pháp khởi động cho thiết bị tự động đóng lặp lại đảm bảo yêu cầu cung cấp điện.	Đọc tài liệu [1] tr 30-34, tài liệu [2] trang 304- 309. Tìm hiểu các yêu cầu cơ bản, phân loại thiết bị tự động đóng lặp lại nguồn điện.
Tự học	5 tiết	3.2. Phân loại thiết bị tự động đóng lặp lại nguồn điện và các yêu cầu cơ bản đối với thiết bị tự động đóng lặp lại nguồn điện.	Kiến thức: Hiểu đúng các loại thiết bị tự động đóng lặp lại nguồn điện thường sử dụng hiện nay. Kỹ năng: Lựa chọn thiết bị tự động đóng lặp lại nguồn điện đảm bảo yêu cầu cung cấp điện.	Đọc tài liệu [1] tr 30-34, tài liệu [2] trang 304- 309. Tìm hiểu các loại thiết bị tự động đóng lặp lại nguồn điện thường sử dụng hiện nay.
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	Các vấn đề phân loại và phương pháp khởi động thường sử dụng trong sơ đồ tự động đóng lặp lại nguồn điện.	Sinh viên nắm vững các kiến thức về vai trò, nhiệm vụ và các loại thiết bị tự động đóng lặp lại nguồn điện thường được sử dụng trong hệ thống điện.	Các câu hỏi sinh viên thắc mắc

Nội dung 3, tuần 5: Ổn định động của hệ thống điện.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 5	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 tiết Phòng ...	<p>3.4. Tự động đóng lặp lại nguồn cung cấp từ một phía.</p> <p>3.4.1. Hoạt động của sơ đồ.</p> <p>3.4.2. Đặc điểm của sơ đồ.</p> <p>3.5. Phối hợp tác động giữa bảo vệ rơ le và TĐL.</p>	<p>Kiến thức: Trình bày đúng nguyên lý hoạt động của sơ đồ tự động đóng lặp lại nguồn cung cấp từ một phía, ưu nhược điểm của sơ đồ phối hợp sự tác động giữa bảo vệ rơ le và tự động hóa.</p> <p>Kỹ năng: Thiết kế sơ đồ tự động đóng lặp lại nguồn cung cấp từ một phía và sơ đồ phối hợp tác động của bảo vệ rơ le và tự động hóa.</p>	<p>Đọc tài liệu [1] tr 34-38, tài liệu [2] trang 304- 307. Tìm hiểu sơ đồ phối hợp tác động giữa bảo vệ rơ le và tự động hóa.</p>
Thảo luận	2 tiết Phòng ...	<p>- Vẽ và trình bày nguyên tắc hoạt động, đặc điểm của sơ đồ tự động đóng lặp lại nguồn cung cấp từ một phía.</p> <p>- Mục đích của việc phối hợp tác động giữa bảo vệ Rơle và tự động hóa.</p>	<p>Kiến thức: Trình bày đúng nguyên lý hoạt động, nêu ưu nhược điểm và khả năng ứng dụng của sơ đồ.</p> <p>Kỹ năng: Thiết lập sơ đồ tự động đóng lặp lại nguồn điện đảm bảo yêu cầu cung cấp điện.</p>	<p>Đọc tài liệu [1] tr 34-38, tài liệu [2] trang 304- 307. Tìm hiểu nguyên tắc hoạt động của sơ đồ tự động đóng lặp lại nguồn cung cấp từ một phía.</p>
Tự học	5 tiết	<p>3.4.3. Tính toán các tham số của sơ đồ.</p> <p>3.4.4. Chú ý.</p>	<p>Kiến thức: Hiểu đúng phương pháp tính toán các tham số của các phần tử trong sơ đồ tự động đóng lặp lại nguồn điện.</p> <p>Kỹ năng: Vận dụng phương pháp tính toán để cài đặt thông số của sơ đồ.</p>	<p>Đọc tài liệu [1] tr 34-38, tài liệu [2] trang 304- 307. Tìm hiểu một số chú ý cần nắm được khi lựa chọn sơ đồ tự động đóng lặp lại nguồn điện.</p>
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	Nguyên lý hoạt động của sơ đồ, mục đích phối hợp tác động giữa bảo vệ Rơle và tự động hóa.	- Giúp SV hiểu sâu hơn về nguyên lý hoạt động của các sơ đồ tự động đóng lặp lại nguồn điện.	Các câu hỏi sinh viên thắc mắc

Nội dung 3, tuần 6: . Ôn định động của hệ thống điện.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 6	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 tiết Phòng...	3.6. TĐL 3 pha đường dây có nguồn cung cấp 2 phía. 3.7. TĐL thanh góp.	Kiến thức: Phân tích và vẽ sơ đồ và nguyên lý hoạt động của thiết bị tự động đóng lặp lại 3 pha đường dây có nguồn cung cấp từ 2 phía và sơ đồ tự động đóng lặp lại thanh góp. Kỹ năng: Vận dụng để phân tích nguyên lý hoạt động của sơ đồ.	Đọc tài liệu [1] tr 38-47, tài liệu [2] trang 308- 309. Tìm hiểu sơ đồ tự động đóng lặp lại 3 pha đường dây có nguồn cung cấp từ 2 phía.
Thảo luận	2 tiết Phòng...	- Yêu cầu của thiết bị TĐL 3 pha đường dây có nguồn cung cấp 2 phía. - Phân tích, nêu ưu, nhược điểm của các sơ đồ TĐL 3 pha đường dây có nguồn cung cấp 2 phía. - Vẽ và phân tích nguyên lý hoạt động của thiết bị TĐL máy biến áp và thanh góp.	Kiến thức: Hiểu và phân tích đúng các yêu cầu, nêu ưu, nhược điểm của thiết bị tự động đóng lặp lại 3 pha đường dây có nguồn cung cấp từ 2 phía. Kỹ năng: Phân tích để lựa chọn và thiết kế sơ đồ tự động đóng lặp lại nguồn điện đảm bảo yêu cầu cung cấp điện.	Đọc tài liệu [1] tr 38-47, tài liệu [2] trang 308- 309. Tìm hiểu sơ đồ và phân tích nguyên lý hoạt động của thiết bị tự động đóng máy biến áp.
Tự học	5 tiết	3.8. TĐL máy biến áp.	Kiến thức: Phân tích được nguyên lý hoạt động của sơ đồ, trình tự thao tác của các thiết bị trong sơ đồ. Kỹ năng: Vận dụng vào thực tế thiết lập sơ đồ tự động đóng lặp lại máy biến áp.	Đọc tài liệu [1] tr 38-47, tài liệu [2] trang 308- 309. Tìm hiểu một số chú ý cần nắm được khi lựa chọn sơ đồ tự động đóng lặp lại nguồn điện.
KT-ĐG	15 phút Phòng...	- Vẽ và phân tích nguyên lý hoạt động của sơ đồ tự động đóng nguồn dự	Kiến thức: Trình bày và phân tích được sơ đồ nguyên lý hoạt động của thiết bị tự động	Chuẩn bị giấy kiểm tra.

		phòng.	đóng nguồn dự trữ. Kỹ năng: Vẽ được sơ đồ tự động đóng nguồn dự phòng.	
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	Các vấn đề về nguyên lý hoạt động của các sơ đồ tự động đóng lập lại nguồn điện.	Giúp sinh viên hiểu và trình bày đúng nguyên lý hoạt động của sơ đồ, trình tự thao tác của các thiết bị trong sơ đồ	Các câu hỏi sinh viên thắc mắc

Nội dung 4, tuần 7: Ổn định động của hệ thống điện.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 7	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 tiết Phòng...	4.1. Khái niệm chung về hòa đồng bộ máy phát. 4.2. Phương pháp hòa đồng bộ chính xác.	Kiến thức: Trình bày được khái niệm chung, phương pháp và các nguyên tắc hòa đồng bộ máy phát. Kỹ năng: Lựa chọn phương pháp hòa đồng bộ máy phát.	- Đọc tài liệu [1] tr 48-63, tài liệu [2] trang 292-296. Tìm hiểu các điều kiện hòa đồng bộ máy phát điện.
Thảo luận	3 tiết Phòng...	- Nêu khái niệm về các phương pháp hòa máy phát trong hệ thống điện, phân tích ưu, nhược điểm và khả năng ứng dụng của từng phương pháp. - Điện áp phách và dòng điện cân bằng khi hòa máy phát tính toán như thế nào, ảnh hưởng của chúng đến thông số chế độ của hệ thống điện.	Kiến thức: Trình bày đúng phương pháp và ưu, nhược điểm khi hòa đồng bộ máy phát trong hệ thống điện, xác định được phương pháp tính toán điện áp phách và dòng điện không cân bằng. Kỹ năng: Vận dụng để đưa ra phương pháp hòa đồng bộ máy phát đảm bảo độ lệch điện áp và dòng cân bằng nhỏ nhất.	- Đọc tài liệu [1] tr 48-63, tài liệu [2] trang 292-296. Tìm hiểu điện áp phách và dòng điện cân bằng ảnh hưởng như thế nào đến thông số chế độ của hệ thống điện.
Tự học	10 tiết	4.2.1. Điện áp phách và dòng điện cân bằng.	Kiến thức: Trình bày được phương pháp xác định điện áp phách và dòng điện cân bằng khi hòa máy phát. Kỹ năng: Đưa ra biện pháp khắc phục để độ lệch điện áp và dòng cân bằng là nhỏ nhất.	Đọc tài liệu [1] tr 48-63, tài liệu [2] trang 292- 296. Tìm hiểu phương pháp xác định điện áp phách và dòng điện cân bằng
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	Các vấn đề thắc mắc về sơ đồ khối và nguyên lý làm việc của thiết bị hòa đồng bộ máy phát.	Giải thích tường tận cho sinh viên hiểu rõ về sơ đồ khối, nguyên lý làm việc của thiết bị hòa đồng bộ.	Các câu hỏi sinh viên thắc mắc

Nội dung 4, tuần 8: Ổn định động của hệ thống điện.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 8	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3 tiết Phòng...	4.3. Phương pháp hòa tự đồng bộ.	Kiến thức: Phân tích được sơ đồ và các phương pháp, các điều kiện hòa đồng bộ máy phát. Kỹ năng: Lựa chọn phương pháp hòa đồng bộ máy phát.	Đọc tài liệu [1] tr 63- 65, tài liệu [2] trang 296-304. Tìm hiểu phương pháp hòa tự đồng bộ máy phát.
Thảo luận	3 tiết Phòng...	- Vẽ sơ đồ khối và phân tích nguyên lý hoạt động của thiết bị hòa đồng bộ máy phát trong hệ thống điện. - Vẽ sơ đồ khối và phân tích nguyên lý hoạt động của thiết bị hòa đồng bộ máy phát trong hệ thống điện.	Kiến thức: Trình bày đúng nguyên lý hoạt động của thiết bị hòa đồng bộ máy phát trong hệ thống điện. Kỹ năng: Vận dụng các phương pháp hòa đồng bộ các máy phát vào làm việc song song với lưới.	Đọc tài liệu [1] tr 63- 65, tài liệu [2] trang 296-304. Tìm hiểu sơ đồ khối của thiết bị hòa đồng bộ máy phát.
Kiểm tra giữa kỳ	1 tiết Phòng...	- Vẽ sơ đồ và phân tích nguyên lý hoạt động của thiết bị tự động đóng nguồn dự trữ. - Vẽ sơ đồ và phân tích nguyên lý hoạt động của thiết bị tự động đóng lặp lại nguồn điện.	Kiến thức : Phân tích được nguyên lý hoạt động của thiết bị tự động đóng nguồn dự trữ. Kỹ năng : Vẽ được sơ đồ tự động đóng nguồn dự trữ và sơ đồ tự động đóng lặp lại nguồn điện.	Ôn tập kiến thức có liên quan. Chuẩn bị giấy kiểm tra.
Tự học	10 tiết	Dòng cân bằng khi hòa tự đồng bộ.	Kiến thức : Trình bày được các ưu, nhược điểm của phương pháp hòa tự đồng bộ. Kỹ năng : - Vận dụng phương pháp xác định dòng cân bằng khi hòa tự đồng bộ.	Đọc tài liệu [1] tr 63- 65, tài liệu [2] trang 296-304.
Tư vấn	1 tiết VPK	Nguyên lý hoạt động của sơ đồ khối của thiết bị hòa đồng bộ máy phát.	SV nắm vững kiến thức về nguyên lý hoạt động của sơ đồ.	Các câu hỏi cần giải đáp.

Nội dung 5, tuần 9: Các biện pháp nâng cao độ ổn định.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 9	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 tiết Phòng...	<p>5.2. Tự động điều chỉnh điện áp và công suất phản kháng ở máy phát điện đồng bộ.</p> <p>5.2.1. Hệ thống kích từ máy phát.</p> <p>5.2.2. Nguyên tắc thực hiện tự động điều chỉnh kích từ.</p> <p>5.2.3. Tự động điều chỉnh kích từ đối với máy phát kích từ dòng một chiều.</p>	<p>Kiến thức: Hiểu và trình bày đúng tác dụng và nguyên lý hoạt động của hệ thống kích từ máy phát, nắm được phương pháp thực hiện tự động điều chỉnh kích từ đối với máy phát kích từ dòng một chiều.</p> <p>Kỹ năng: Thiết lập sơ đồ tự động điều chỉnh kích từ đối với máy phát kích từ dòng một chiều.</p>	<p>- Đọc tài liệu [1] tr 66 – 73, tài liệu [2] trang 273- 282. Tìm hiểu các nguyên tắc thực hiện tự động điều chỉnh kích từ.</p>
Thảo luận, BT	2 tiết Phòng...	<ul style="list-style-type: none"> - Điện áp tăng cao hay giảm thấp ảnh hưởng như thế nào đến chất lượng điện năng. - Các nguyên tắc thực hiện tự động điều chỉnh kích từ. - Trình bày phương pháp điều chỉnh kích từ theo nhiều dòng điện và theo độ lệch điện áp. 	<p>Kiến thức: Trình bày được nguyên lý hoạt động của sơ đồ, các nguyên tắc thực hiện tự động điều chỉnh kích từ.</p> <p>Kỹ năng: Thiết kế sơ đồ tự động điều chỉnh kích từ.</p>	<p>- Đọc tài liệu [1] tr 66 – 73, tài liệu [2] trang 273- 282. Tìm hiểu phương pháp điều chỉnh kích từ theo nhiều dòng điện và theo độ lệch điện áp.</p>
Tự học	10 tiết	5.1. Khái niệm chung.	<p>Kiến thức: Phân tích được ảnh hưởng của điện áp đến chất lượng điện năng. Các biện pháp để duy trì điện áp bình thường.</p> <p>Kỹ năng: Kỹ năng tự học, tự nghiên cứu, tìm tài liệu</p>	<p>- Đọc tài liệu [1] tr 66 – 73, tài liệu [2] trang 273- 282. Tìm hiểu các khái niệm cơ bản về tự động điều chỉnh kích từ máy phát.</p>
Tư vấn	1 tiết Văn phòng khoa	- Tư vấn về hệ thống kích từ máy phát và các phương pháp điều chỉnh điện áp và công suất phản kháng ở máy phát điện đồng bộ.	SV nắm vững kiến thức về cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống kích từ, các phương pháp điều chỉnh.	Các câu hỏi cần giải đáp.

Nội dung 5, tuần 10: Các biện pháp nâng cao độ ổn định.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 10	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	1 tiết Phòng ...	5.2.4. Tự động điều chỉnh kích từ đối với máy phát kích từ tần số cao. 5.2.6. Điều chỉnh và phân phối công suất phản kháng giữa các máy phát làm việc song song.	Kiến thức: Trình bày đúng nguyên lý hoạt động của sơ đồ, các phương pháp điều chỉnh kích từ. Kỹ năng: Giải thích nguyên lý hoạt động của sơ đồ từ các ký hiệu của các phần tử.	- Đọc tài liệu [1] tr 73-75, tài liệu [2] trang 273-282. Tìm hiểu các biện pháp điều chỉnh kích từ đối với máy phát kích từ tần số cao.
Thảo luận, BT	2 tiết Phòng ...	- Các phương pháp điều chỉnh kích từ máy phát điện. - Quan hệ giữa điện áp và công suất phản kháng.	Kiến thức: Phân tích được mối liên hệ giữa điện áp và công suất phản kháng và các phương pháp điều chỉnh kích từ máy phát điện. Kỹ năng: Giải thích các sơ đồ điều chỉnh với các hình thức điều chỉnh khác nhau.	- Đọc tài liệu [1] tr 73-75, tài liệu [2] trang 273-282. Tìm hiểu mối quan hệ giữa điện áp và công suất phản kháng.
KT-ĐG	15' tiết Phòng ...	Ý nghĩa của việc điều chỉnh điện áp và công suất phản kháng trong HTĐ.	Kiến thức: Phân tích được mục đích và ý nghĩa của việc giữ cho điện áp nằm trong giới hạn cho phép. Kỹ năng: Vận dụng kiến thức lý thuyết phân tích được ý nghĩa của việc hiệu chỉnh công suất trong thực tế.	Chuẩn bị giấy kiểm tra.
Tự học	10 tiết	5.2.5. Tự động điều chỉnh kích từ đối với máy phát kích từ dung chỉnh lưu có điều khiển.	Kiến thức: Phân tích được yêu cầu, nguyên lý làm việc của thiết bị tự động điều chỉnh kích từ máy phát. Giải thích nguyên lý làm việc của các sơ đồ điều khiển của mạch thứ cấp trong nhà máy điện và trạm biến áp. Kỹ năng:	- Đọc tài liệu [1] tr 73-75, tài liệu [2] trang 273-282. Tìm hiểu các biện pháp duy trì điện áp trong hệ thống điện.

			Vẽ được sơ đồ điều khiển của mạch thứ cấp trong nhà máy	
Tư vấn	1 tiết VPK	Tư vấn các kiến thức về nguyên lý làm việc của sơ đồ điều chỉnh kích từ trong máy phát điện.	Giúp sinh viên nắm vững kiến thức về nguyên lý làm việc của sơ đồ điều chỉnh.	Các câu hỏi cần giải đáp về sơ đồ điều chỉnh.

Nội dung 5, tuần 11: : Các biện pháp nâng cao độ ổn định.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 11	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	1 tiết Phòng...	5.3. Tự động điều chỉnh điện áp và công suất phản kháng ở máy biến áp.	Kiến thức: Trình bày đúng đặc điểm và sơ đồ điều chỉnh đầu phân áp. Kỹ năng: Ứng dụng trong thực tế thay đổi đầu phân áp đảm bảo điện áp hộ tiêu thụ.	- Đọc tài liệu [1] tr 75-79, tài liệu [2] trang 282- 284. Tìm hiểu sơ đồ nguyên lý điều khiển đầu phân áp máy biến áp.
Thảo luận, BT	2 tiết Phòng...	- Vẽ sơ đồ và phân tích nguyên lý hoạt động của thiết bị điều chỉnh đầu phân áp máy biến áp. - Điện áp tại đầu ra của máy biến áp có thể được điều chỉnh bằng mấy phương pháp.	Kiến thức: Trình bày đúng các phương pháp và đặc điểm của từng phương pháp điều chỉnh điện áp đầu ra của máy biến áp. Phân tích nguyên lý hoạt động của sơ đồ. Kỹ năng: Vẽ được sơ đồ của thiết bị điều chỉnh đầu phân áp máy biến áp.	- Đọc tài liệu [1] tr 75-79, tài liệu [2] trang 282- 284. Tìm hiểu các phương pháp điều chỉnh điện áp máy biến áp.
Tự học	10 tiết Ở nhà	5.3.1. Khái niệm chung.	Kiến thức: Phân tích được yêu cầu, đặc điểm của điện áp đầu ra máy biến áp và có biện pháp điều chỉnh. Kỹ năng: Điều chỉnh điện áp máy biến áp.	- Đọc tài liệu [1] tr 75, tài liệu [2] trang 282- 284. Tìm hiểu biện pháp thay đổi đầu phân áp máy biến áp.
Tư vấn	1tiết Văn phòng khoa	Các vấn đề về các phương pháp điều chỉnh điện áp máy biến áp.	Mở rộng kiến thức cho sinh viên về các phương pháp điều chỉnh điện áp máy biến áp.	Các câu hỏi có liên quan.

9. Chính sách đối với học phần.

- Sinh viên phải nghiên cứu trước đề cương chi tiết học phần, chuẩn bị các tài liệu học tập.
- Giảng viên giảng những vấn đề cơ bản, kết hợp thảo luận theo nhóm, lớp. Có những vấn đề giảng viên để cho sinh viên tự nghiên cứu sau đó kiểm tra và sửa chữa chung.
- Giảng viên phân tích, hướng dẫn cách áp dụng lý thuyết, cách vận dụng vào việc làm bài tập, giải bài tập mẫu, sau đó SV tự học theo nhóm để giải quyết các bài tập còn lại.
- Bắt buộc SV phải dự đầy đủ số tiết lên lớp theo quy chế 43: không được nghỉ quá 20% số tiết. Rèn luyện kỹ năng tự ghi bài, học bài, nâng cao khả năng tự học và làm việc theo nhóm.

10. Phương pháp, hình thức kiểm tra - đánh giá kết quả học tập học phần:

10.1. Kiểm tra- đánh giá thường xuyên:

- Kiểm tra quá trình chuẩn bị bài tập và phần sinh viên tự chuẩn bị ở nhà.
- Kiểm tra đánh giá thường xuyên vào tuần 2, tuần 5, tuần 10, tuần 12, tuần 14 bằng nhiều hình thức: Kiểm tra viết, trắc nghiệm, cho điểm khuyến khích sự năng nổ thảo luận của sinh viên trong thảo luận nhóm. Điểm trung bình kiểm tra có trọng số 0,3.
- Tiêu chí đánh giá:

Mức	Nội dung đánh giá (áp dụng theo các mức sau)	Điểm
1	Có chuẩn bị bài và làm bài tập ở nhà: Nhớ, trình bày đúng yêu cầu đề ra.	5-6,5
2	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu - Biết cách vận dụng giải các bài toán thực tế, nhưng chưa hoàn thiện.	7-8,5
3	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu. - Biết cách vận dụng giải quyết tốt các bài toán thực tế và hoàn thiện vẽ mạch điện ứng dụng.	9-10
4	Không đạt các tiêu chí trên	< 5

10.2. Kiểm tra đánh giá giữa kỳ

- Kiểm tra đánh giá giữa kỳ: 1 bài kiểm tra viết/ tuần 8/ 1 tiết. Điểm của bài kiểm tra có trọng số 0,2.
- Tiêu chí đánh giá:

Mức	Nội dung đánh giá (áp dụng theo các mức sau)	Điểm
1	Nhớ, trình bày đúng yêu cầu lý thuyết đề ra.	5-6,5
2	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu lý thuyết đề ra. - Biết cách vận dụng để giải quyết vấn đề thực tế mà đề bài đặt ra nhưng chưa hoàn thiện.	7-8,5
3	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu lý thuyết đề bài. - Biết cách vận dụng giải quyết tốt các bài toán thực tế và hoàn thiện việc vẽ thiết kế mạch thực tế ứng dụng.	9-10
4	Không đạt các tiêu chí trên	< 5

10.3. Kiểm tra đánh giá cuối kỳ:

- Hình thức: Thi viết (tự luận).
- Thời gian: 120 phút.
- Phòng thi viết do phòng Đào tạo xếp.
- Trọng số: 0,5.
- Tiêu chí đánh giá:

Mức	Nội dung đánh giá (áp dụng theo các mức sau)	Điểm
1	- Trình bày được ý tưởng về mặt lý thuyết của bài.	5-6,5
2	- Hoàn thành phần lý thuyết. - Biết cách vận dụng giải quyết bài toán thực tế đặt ra, nhưng chưa hoàn thiện.	7-8,5
3	- Hoàn thành phần lý thuyết. - Biết cách vận dụng giải quyết bài toán thực tế đặt ra, hoàn thiện biểu thức để vẽ mạch tương đương và thiết kế được mạch thực tế.	9-10
4	Không đạt các tiêu chí trên	< 5

10.4. Lịch thi kiểm tra:

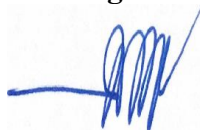
- Kiểm tra giữa kỳ: tuần thứ 8.
- Kiểm tra cuối kỳ: sau 14 tuần.
- Lịch thi: Do phòng Đào tạo xếp

11. Các yêu cầu khác:

- Bố trí lịch học, thời gian học theo lịch trình cụ thể (mục 8.2).
- Giờ lý thuyết bố trí học tại phòng học chức năng.
- Giờ thực hành, thí nghiệm bố trí tại phòng thí nghiệm KT Điện - Điện tử. Thí nghiệm theo nhóm/lớp. Mỗi nhóm không quá 25 sinh viên.

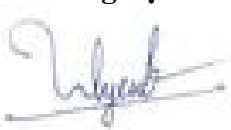
Thanh Hoá, ngày tháng năm 2021

Trưởng khoa



Nguyễn Văn Dũng

Trưởng bộ môn



Trần Hùng Cường

Giảng viên



Trần Hùng Cường