

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC
KHOA KỸ THUẬT - CÔNG NGHỆ



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN

Bảo vệ Role trong hệ thống điện

SỐ TÍN CHỈ: 3

MÃ HỌC PHẦN: 177015

DÙNG CHO LỚP HỆ THỐNG ĐIỆN

BẠC ĐẠI HỌC

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

THANH HÓA, NĂM 2021

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC
Khoa Kỹ thuật - Công nghệ
Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
BẢO VỆ RƠ LE
Mã học phần: 177015

I) THÔNG TIN VỀ GIẢNG VIÊN

1/Họ và tên: **Lê Phương Hảo.**
Chức danh: Giảng viên.
Học vị: Th.s. Điều khiển và tự động hóa
Địa điểm làm việc: Bộ môn Kỹ thuật điện.
Thời gian: Sáng từ 7h, chiều từ 13h30 tại VPK KTCN
Điện thoại: 0968305869
E-mail: lephuonghao@hdu.edu.vn.

2/ Họ và tên: **Nguyễn Thị Thắm.**
Chức danh: Giảng viên,
Học vị: Th.s. Kỹ thuật điện
Địa điểm làm việc: Bộ môn Kỹ thuật điện, Khoa KTCN.
Thời gian: Sáng từ 7h, chiều từ 13h30 tại VPK KTCN
Điện thoại:
E-mail: Nguyenthitham@hdu.edu.vn

3/Họ và tên: **Doãn Thanh Cảnh**
Chức danh: Giảng viên .
Học vị: Th.s. Kỹ thuật điện
Địa điểm làm việc: Bộ môn Kỹ thuật điện
Thời gian: Sáng từ 7h, chiều từ 13h30 tại VPK KTCN
Điện thoại:
E-mail: Doanthanhcanh@hdu.edu.vn

2. Thông tin chung về học phần.

Tên ngành: Đại học Kỹ thuật điện

Tên học phần: Bảo vệ rơle trong hệ thống điện .

Số tín chỉ: 3

Mã học phần:

Học kỳ: 6

Học phần: Bắt buộc Tự chọn

Các học phần tiên quyết: Khí cụ điện; Vật liệu điện, lý thuyết mạch, lưới điện, nhà máy điện và trạm biến áp

Các học phần kế tiếp: Tự động hóa trong hệ thống điện.

Giờ tín chỉ đối với các hoạt động:

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

+ 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: Phòng 315, nhà A2, cơ sở chính Đại học Hồng Đức.

3. Mục tiêu của học phần:

Sau khi học xong học phần sinh viên có khả năng:

* Về kiến thức:

- + Trình bày được các loại bảo vệ trong hệ thống điện khi xảy ra sự cố;
- + Xác định được các trạng thái của các phần tử trong hệ thống điện và tính toán được các thông số của hệ thống khi xảy ra sự cố hư hỏng và khi làm việc không bình thường;
- + Trình bày nguyên lý tác động của các loại bảo vệ trong hệ thống điện;
- + Vẽ được sơ đồ nối dây của các loại bảo vệ trong hệ thống điện;
- + Phân tích các ứng dụng bảo vệ của từng loại bảo vệ khác nhau trong hệ thống điện:
- + So sánh ưu, nhược điểm của các loại bảo vệ khác nhau
- + Biết kết hợp các loại bảo vệ cho các phần tử trong hệ thống điện

* Về kỹ năng:

- + Thiết lập và xây dựng sơ đồ nối dây của các loại bảo vệ;
- + Tính toán thông số cho các bảo vệ.
- + Kết hợp linh hoạt các loại bảo vệ khác nhau trong hệ thống;
- + Ứng dụng linh hoạt các phương pháp tính toán độ tin cậy của hệ thống điện cho các phần tử hệ thống điện khác nhau;
- + Tìm kiếm thông tin và tài liệu trên internet;

- + Kỹ năng tự học;
- + Kỹ năng làm việc nhóm;
- + Kỹ năng thuyết trình, trình bày báo cáo.
- * Về thái độ:
 - + 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. .

4. Tóm tắt nội dung học phần :

Môn học trang bị kiến thức chung về bảo vệ các phần tử trong hệ thống điện khi xảy ra sự cố, gồm: Các bảo vệ cho các phần tử chính trong hệ thống điện như: Máy phát điện, Máy biến áp ba cuộn dây, Máy biến áp tự ngẫu, Thanh góp của nhà máy điện và trạm biến áp, Đường dây..vv. Nêu ra các chế độ hư hỏng và làm việc không bình thường trong hệ thống, mô tả nguyên lý làm việc và chức năng của các phần tử chính trong sơ đồ bảo vệ, nguyên lý đo lường và phát hiện hư hỏng trong hệ thống điện. Đưa ra những kiến thức tổng quát về tính toán thiết kế các loại bảo vệ Rôle trong hệ thống điện. Các nguyên lý làm việc, nguyên lý tác động của các loại bảo vệ và các sơ đồ nối của từng bảo vệ. Phương pháp tính toán các thông số của bảo vệ để cài đặt thông số cho role và thiết kế phương thức bảo vệ cho các phần tử trong mạng điện trong từng trường hợp khác nhau và trong những chế độ khác nhau.

5. Nội dung chi tiết học phần:

Chương I

Khái niệm chung

- 1.1. Mục đích của bảo vệ Role.
- 1.2. Các sự cố và các chế độ làm việc không bình thường trong hệ thống điện.
- 1.3. Các phần tử của bảo vệ Role và các loại Role.
- 1.4. Các yêu cầu cơ bản đối với bảo vệ Role
- 1.5. Các dạng đặc tính cơ bản của bảo vệ Role.
- 1.6. Các sơ đồ nối máy biến dòng và cuộn dây Role để bảo vệ quá dòng điện.
- 1.7. Sơ đồ nối các cuộn dây máy biến điện áp đo lường và Role.

Chương II

Bảo vệ quá dòng điện trong mạng điện có nguồn cung cấp từ một phía

- 2.1. Khái niệm chung về bảo vệ quá dòng
- 2.2. Bảo vệ quá dòng cực đại cho đường dây
- 2.3. Bảo vệ quá dòng điện cắt nhanh

Chương III

Bảo vệ quá dòng điện có hướng

- 3.1. Nguyên tắc tác động và các bộ phận chính của bảo vệ.
- 3.2. Sơ đồ và các phần tử bảo vệ
- 3.3. Role định hướng công suất
- 3.4. Sơ đồ nối Role định hướng công suất.
- 3.5. Tính toán các tham số của bảo vệ quá dòng điện có hướng
- 3.6. Bảo vệ quá dòng điện cắt nhanh có hướng.
- 3.7. Bảo vệ quá dòng điện có hướng có đặc tính thời gian nhiều cấp.

Chương IV

Bảo vệ theo chống chạm đất trong mạng có dòng chạm đất lớn

- 4.1. Bảo vệ quá dòng điện thứ tự không
- 4.2. Bảo vệ dòng thứ tự không có hướng
- 4.3. Bảo vệ cắt nhanh thứ tự không
- 4.4. Bảo vệ thứ tự không nhiều cấp
- 4.5. Đánh giá và phạm vi sử dụng bảo vệ

Chương V

Bảo vệ theo chống chạm đất trong mạng điện có dòng chạm đất bé

- 5.1. Dòng và áp khi chạm đất một pha
- 5.2. Những yêu cầu cơ bản đối với bảo vệ
- 5.3. Nguyên tắc thực hiện bảo vệ chống chạm đất

Chương VI

Bảo vệ so lệch dòng điện cho đường dây

- 6.1. Bảo vệ so lệch dọc cho đường dây
- 6.2. Bảo vệ so lệch ngang các đường dây song song
- 6.3. Bảo vệ so lệch ngang có hướng

Chương VII

Bảo vệ khoảng cách

- 7.1. Nguyên tắc tác động.
- 7.2. Những bộ phận chính của bảo vệ khoảng cách và tác động tương hỗ giữa chúng
- 7.3. Bộ phận khoảng cách của bảo vệ
- 7.4. Những yếu tố làm sai lệch sự làm việc của Role bảo vệ khoảng cách.
- 7.5. Xác định thông số của bảo vệ.

Chương VIII

Bảo vệ máy phát điện

- 9.1. Các dạng hư hỏng và tình trạng làm việc không bình thường của máy phát điện cần phải chú ý khi thực hiện bảo vệ.
- 9.2. Bảo vệ so lệch dòng điện cuộn dây phân tửnh.
- 9.3. Bảo vệ so lệch ngang cuộn dây phân tửnh
- 9.4. Bảo vệ chống chạm đất một điểm trong cuộn dây phân tửnh.
- 9.5. Cách làm việc của bảo vệ chống chạm đất một điểm trong nhữnh tình trạng khác nhau
- 9.6. Chọn các đại lượng chỉnh định của bảo vệ tự tự không.
- 9.7. Bảo vệ quá dòng điện chống ngắn mạch ngoài và quá tải của máy phát điện.

Chương IX

Bảo vệ máy biến áp và máy biến áp tự ngẫu

- 10.1. Các dạng hư hỏng và tình trạng làm việc không bình thường của máy biến áp và máy biến áp tự ngẫu, các loại bảo vệ Rơle cho máy biến áp.
- 10.2. Dùng bảo vệ quá dòng điện có đặc tính thời gian nhiều cấp để bảo vệ máy biến áp và máy biến áp tự ngẫu.
- 10.3. Bảo vệ máy biến áp bằng Rơle khí.
- 10.4. Bảo vệ so lệch dọc thường dùng cho máy biến áp.
- 10.5. Tính toán bảo vệ so lệch của máy biến áp

6. Học liệu :

6.1. Tài liệu bắt buộc.

[1]. Trần Đình Long, Bảo vệ các hệ thống điện, NXB KHKT – 2007

6.2. Sách tham khảo:

[2]. Trần Quang Khánh; Bảo vệ Rơle và Tự động hóa hệ thống điện; Nhà xuất bản Giáo Dục, Hà Nội - 2004

[3]. Nguyễn Hồng Thái,;Rơle số lý thuyết và ứng dụng; Nhà xuất bản Giáo Dục, Hà Nội; 2001.

7. Hình thức tổ chức dạy học:

7.1. Lịch trình chung:

Nội dung	Hình thức tổ chức dạy học phân						Tổng
	Lý thuyết	Bài tập/TL	Thực hành	Tự học, Tự NC	Tư vấn của GV	KT-ĐG	
<i>Chương I</i> Khái niệm chung	2	2	0	12	1		5
<i>Chương II</i> Bảo vệ quá dòng điện trong mạng điện có nguồn cung cấp từ một phía	4	2		23	1	1	9
<i>Chương III</i> Bảo vệ quá dòng điện có hướng	3	6		18	1		9
<i>Chương IV</i> Bảo vệ theo chống chạm đất trong mạng có dòng chạm đất lớn	3	4		12	1		5
<i>Chương V</i> Bảo vệ theo chống chạm đất trong mạng điện có dòng chạm đất bé	2	2		16	1	1	5
<i>Chương VI</i> Bảo vệ số lệch dòng điện cho đường dây	2	4		9	1		2
<i>Chương VII</i> Bảo vệ khoảng cách	3	2		21	1	1	12
<i>Chương VIII</i> Bảo vệ máy phát điện	4	4		32	1		11
<i>Chương IX</i> Bảo vệ máy biến áp và máy biến áp tự ngẫu	4	5		30	1	1	19
<i>Đồ án</i>		45		45	4		
Tổng (tiết)	27	36	0	135			63

7.2. Lịch trình cụ thể cho từng nội dung.

Nội dung 1, tuần 1: Những khái niệm

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 1	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<ul style="list-style-type: none"> - Mục đích của bảo vệ Role. - Các sự cố và các chế độ làm việc không bình thường trong hệ thống điện. - Các phần tử của bảo vệ Role và các loại Role. - Các yêu cầu cơ bản đối với bảo vệ Role - Các dạng đặc tính cơ bản của bảo vệ - Các sơ đồ nối máy biến dòng và cuộn dây Role để bảo vệ quá dòng điện. - Sơ đồ nối các cuộn dây máy biến điện áp đo lường và Role. - Khái niệm chung về bảo vệ quá dòng 	<p>Sinh viên có khả năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nắm vững được mục đích của bảo vệ. các chế độ sự cố và các chế độ làm việc không bình thường trong hệ thống - Nắm được nguyên lý làm việc cũng như ứng dụng của bảo vệ trong mạng điện. biết tính toán các tham số của bảo vệ để cài đặt thông số - Vận dụng được các loại sơ đồ để vận dụng bảo vệ cho từng mạng điện khác nhau - Phối hợp linh hoạt các loại bảo vệ để bảo vệ đảm bảo độ tin cậy tác động. 	<p>Đọc tài liệu [1] trang 4-12</p> <p>Nêu các yêu cầu cơ bản đối với bảo vệ role</p> <p>-Trong hệ thống điện thường xảy ra các sự cố và các chế độ làm việc không bình thường nào ?. Bảo vệ quá dòng điện</p>
Thảo luận	3	Các yêu cầu cơ bản của bảo vệ role. Các sơ đồ nối của role và ứng dụng bảo vệ từng sơ đồ cho từng mạng điện khác nhau.	Biết ứng dụng các sơ đồ trong các trường hợp khác nhau để vừa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và kinh tế	Chuẩn bị các chuyên đề thảo luận và các câu hỏi thảo luận
Tự học	12	Các chế độ sự cố và các chế độ làm việc không bình thường trong hệ thống điện. Các loại sơ đồ nối role vào máy biến dòng và ứng dụng của từng loại sơ đồ vào từng loại mạng điện	- Nắm vững được mục đích của bảo vệ. chế độ sự cố và các chế độ làm việc không bình thường trong hệ thống	Đọc tài liệu [1] trang 4→12. Đọc nguyên lý làm việc và phương thức bảo vệ của từng sơ đồ
Tư vấn	1	Tư vấn về các vấn đề SV chưa nắm rõ về các loại sơ đồ và ứng dụng của chúng trong từng mạng điện cụ thể để vừa đảm bảo tính kỹ	Mở rộng kiến thức rộng hơn trong thực tế.	Các câu hỏi cần giải đáp.

		thuật, vừa đảm bảo tính kinh tế		
--	--	------------------------------------	--	--

Nội dung 2, tuần 2: Các sơ đồ nối của role với máy biến dòng và biến áp

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 2	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	4	<ul style="list-style-type: none"> - Bảo vệ quá dòng cực đại cho đường dây - Bảo vệ quá dòng điện cắt nhanh 	<p>Sinh viên có khả năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được nguyên lý làm việc cũng như ứng dụng của bảo vệ quá dòng trong mạng điện. - Tính toán được các tham số của bảo vệ quá dòng điện để cài đặt thông số - Phối hợp linh hoạt các loại bảo vệ để bảo vệ quá dòng điện cực đại và quá dòng điện cắt nhanh để đảm bảo độ tin cậy tác động. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 30- 64. - Đọc tài liệu [3] tr 73-83. <p>Nguyên lý tác động của bảo vệ</p> <p>Phân biệt phạm vi tác động của bảo vệ quá dòng điện cắt nhanh</p>
KT-ĐG	1 tiết	Các sơ đồ bảo vệ quá dòng điện và các ứng dụng của các sơ đồ để bảo vệ trong từng loại mạng điện khác nhau. Mục đích và ưu nhược điểm của bảo vệ quá dòng điện	SV phải nắm được lý thuyết, nắm rõ được các loại sơ đồ cầu bảo vệ quá dòng và ứng dụng của từng loại để bảo vệ cho từng mạng điện.	- Đọc tài liệu tài liệu [1] tr 4- 29.
Tự học	12	Các sơ đồ bảo vệ quá dòng điện và các ứng dụng của các sơ đồ để bảo vệ trong từng loại mạng điện khác nhau. Mục đích và ưu nhược điểm của bảo vệ quá dòng điện	Nắm được nguyên lý làm việc của bảo vệ quá dòng điện. phạm vi ứng dụng của bảo vệ trong mạng điện.	<p>Đọc tài liệu [1] tr 12- 29. Tài liệu [3] trang 72,73.</p> <p>Đọc tài liệu về các loại sơ đồ nối và ứng dụng của từng sơ đồ cho các bảo vệ khác nhau</p>
Tư vấn	1	Cách nối sơ đồ của bảo vệ trong hệ thống. Cung cấp cho sinh viên một số mạng điện khác nhau để sinh viên tự thiết kế phương thức bảo vệ cho mạng đã cho theo yêu cầu. - Cho mạng điện có cấp điện	<p>Mở rộng kiến thức cho SV, giải đáp các thắc mắc của SV về cách tính toán và thiết kế phương thức bảo vệ cho các mạng điện.</p> <p>Biết cách vận dụng từng loại sơ đồ nối của role với máy biến dòng cho từng loại mạng</p>	<p>Các câu hỏi cần giải đáp.</p> <p>Trả lời thêm câu hỏi giáo viên đã cho để hiểu rõ phạm vi ứng dụng bảo vệ của</p>

		áp là 220kV. Hãy đưa ra sơ đồ nối của rơle để vừa đảm bảo tính kỹ thuật bảo vệ vừa đảm bảo tính kinh tế?	điện khác nhau để vừa đảm bảo tính kỹ thuật vừa đảm bảo tính kinh tế.	từng loại sơ đồ.
--	--	--	---	------------------

Nội dung 3, tuần 3: Bảo vệ quá dòng điện cho đường dây

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 2	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	1	<ul style="list-style-type: none"> - Nguyên tắc tác động và các bộ phận chính của bảo vệ. - Sơ đồ và các phần tử bảo vệ 	<p>Sinh viên có khả năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đưa ra được nguyên tắc tác động và các bộ phận chính của bảo vệ. - Thiết kế được sơ đồ nối của rơ le định hướng công suất. <p>Sinh viên có kỹ năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tính toán được tham số bảo vệ quá dòng điện có hướng, và các cấp bảo vệ của rơ le bảo vệ quá dòng. - Kết hợp được các cấp bảo vệ rơ le quá dòng cho từng trường hợp. 	
Bài tập	3	Tính toán tham số của bảo vệ quá dòng điện cực đại	SV phải biết cách tính toán và lấy các tham số để cài đặt cho bảo vệ Có kỹ năng tính toán các tham số	Học và thành thạo các công thức tính toán tham số.
Tự học	10	Các sơ đồ bảo vệ quá dòng điện và các ứng dụng của các sơ đồ để bảo vệ trong từng loại mạng điện khác nhau. Mục đích và ưu nhược điểm của bảo vệ quá dòng điện	Nắm được nguyên lý làm việc của bảo vệ quá dòng điện. phạm vi ứng dụng của bảo vệ trong mạng điện.	Đọc tài liệu [1] tr 30- 64. Tài liệu [3] trang 73- 83. Các sơ đồ bảo vệ quá dòng điện.
Tư vấn	1	Cách nối sơ đồ của bảo vệ trong hệ thống. Cung cấp cho sinh viên một số mạng điện khác nhau để sinh viên tự thiết kế phương thức bảo vệ cho mạng đã cho theo yêu cầu. -Nêu sự khác nhau của cấp bảo vệ cực đại với cấp bảo vệ quá dòng điện cắt nhanh?	Mở rộng kiến thức cho SV, giải đáp các thắc mắc của SV về cách tính toán và thiết kế phương thức bảo vệ cho các mạng điện. - sinh viên trả lời câu hỏi để biết bản chất của từng cấp tác động để phối hợp bảo vệ trong mạng điện.	Các câu hỏi cần giải đáp.

Nội dung 3, tuần 4: Bảo vệ quá dòng điện có hướng cho đường dây có hai nguồn cung cấp

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 3	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	1	<ul style="list-style-type: none"> - Nguyên tắc tác động và các bộ phận chính của bảo vệ. - Sơ đồ và các phần tử bảo vệ - Role định hướng công suất 	<p>Phân tích được mục đích của bảo vệ quá dòng điện có hướng, ứng dụng của bảo vệ trong mạng điện.</p> <p>- Vẽ và hiểu được các loại sơ đồ bảo vệ quá dòng điện có hướng và cách vận dụng từng loại sơ đồ trong từng mạng điện áp khác nhau</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 64- 71. - Đọc tài liệu [3] tr 110-116. Nêu ưu điểm của bảo vệ quá dòng điện có hướng với bảo vệ quá dòng điện
Thảo luận	4	<ul style="list-style-type: none"> - Các sơ đồ bảo vệ quá dòng điện và quá dòng điện có hướng 	<p>Vẽ và hiểu được các loại sơ đồ bảo vệ quá dòng điện và ứng dụng của từng loại sơ đồ trong các mạng điện cụ thể</p>	<p>Cách nối role trong sơ đồ bảo vệ trong từng loại mạng điện khác nhau.</p>
Tự học	10	<ul style="list-style-type: none"> - Các sơ đồ bảo vệ quá dòng điện và quá dòng điện có hướng 	<ul style="list-style-type: none"> - Biết vận dụng các loại bảo vệ cho từng cấp điện áp và từng yêu cầu của bài toán, biết cách tính toán lấy tham số cài đặt cho bảo vệ 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 30-71. - Phân biệt bảo vệ quá dòng điện và quá dòng điện có hướng. Phạm vi ứng dụng của từng loại bảo vệ
Tư vấn	1	<ul style="list-style-type: none"> Các vấn đề thắc mắc về các loại sơ đồ bảo vệ và các ứng dụng của các loại sơ đồ bảo vệ quá dòng điện có hướng. - Nêu sự cần thiết của bảo 	<p>Mở rộng kiến thức cho SV, giúp SV biết ứng dụng để bảo vệ hệ thống trong thực tế.</p>	<p>Chuẩn bị các câu hỏi thắc mắc</p>

	<p>vệ quá dòng điện cực đại trong mạng điện có hai nguồn cung cấp?</p> <p>- Nêu sự khác nhau và ứng dụng của bảo vệ quá dòng điện có hướng trong hệ thống?</p>	<p>Sinh viên phải biết được nhược điểm của bảo vệ quá dòng điện để bảo vệ trong mạng điện có hai nguồn cung cấp để nêu lên sự cần thiết cả bảo vệ quá dòng điện có hướng dùng để bảo vệ trong mạng điện có hai nguồn cung cấp.</p>	
--	--	--	--

Nội dung 3, tuần 5: Tính toán tham số của bảo vệ quá dòng điện có hướng

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 4	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	1	<ul style="list-style-type: none"> - Sơ đồ nối Role định hướng công suất. - Tính toán các tham số của bảo vệ quá dòng điện có hướng 	- Có kỹ năng tính toán và chọn tham số cài đặt cho bảo vệ biết cách phối hợp các loại bảo vệ để đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và kinh tế	<p>Đọc tài liệu [1] tr 72-78, tài liệu [3] tr 116-119.</p> <p>Tính toán các tham số của bảo vệ quá dòng điện có hướng</p>
Bài tập	4	Làm bài tập tính toán các tham số của bảo vệ quá dòng điện có hướng	- Nắm vững các phương pháp giải bài tập và chọn đúng tham số cài đặt	<p>Đọc tài liệu [1] tr 71-78, tài liệu [3] tr 116-119.</p> <p>Tính toán và thành thạo các công thức</p>
Tự học	10	<p>Hiểu nguyên lý làm việc của role định hướng công suất.</p> <p>Làm bài tập tính toán các tham số của bảo vệ quá dòng điện có hướng</p>	Hiểu bản chất của việc lấy các tham số để tính toán và cài đặt tham số cho role.	<p>Đọc tài liệu [1] tr72 -79, tài liệu [3] tr 116-119.</p> <p>Nguyên lý làm việc của bảo vệ</p>
Tư vấn	1	<p>Cách tính toán tham số của bảo vệ và cách lấy giá trị cài đặt cho role.</p> <p>- Cho một mạng điện cụ thể và cho cấp điện áp, cho các giá trị dòng điện làm việc lớn nhất trên từng đoạn đường dây, yêu cầu SV phải biết cách lựa chọn đúng giá trị dòng điện để tính toán cài đặt thông số cho các bảo vệ</p>	Nâng cao tư duy cho sinh viên các sơ đồ nối của bảo vệ Sinh viên phải biết lựa chọn đúng giá trị tính toán và hiểu được tại sao lại lấy giá trị đó làm giá trị để cài đặt thông số cho bảo vệ	Các câu hỏi sinh viên thắc mắc. Chuẩn bị các câu hỏi.

Nội dung 3,4, tuần 6: Sự phối hợp các cấp tác động của bảo vệ quá dòng điện có hướng.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 5	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<ul style="list-style-type: none"> - Bảo vệ quá dòng điện cắt nhanh có hướng. - Bảo vệ quá dòng điện có hướng có đặc tính thời gian nhiều cấp. <p style="text-align: center;">Chương IV</p> <p style="text-align: center;">Bảo vệ theo chống chạm đất trong mạng có dòng chạm đất lớn</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bảo vệ quá dòng điện thứ tự không - Bảo vệ dòng thứ tự không có hướng 	<ul style="list-style-type: none"> - Nắm được sơ đồ bảo vệ quá dòng điện có hướng cắt nhanh, biết cách phối hợp các cấp tác động và cài đặt thời gian cho bảo vệ nhiều cấp - Nguyên lý tác động của bảo vệ thứ tự không trong mạng điện có dòng chạm đất lớn. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 76-85. Cách phối hợp tác động của bảo vệ quá dòng có hướng nhiều cấp
Thảo luận	3	Vẽ và phân tích các sơ đồ bảo vệ quá dòng điện và quá dòng điện có hướng	<ul style="list-style-type: none"> - Nắm được sơ đồ bảo vệ quá dòng điện có hướng cắt nhanh, biết cách phối hợp các cấp tác động và cài đặt thời gian cho bảo vệ nhiều cấp 	<ul style="list-style-type: none"> - Nắm được sơ đồ bảo vệ quá dòng điện có hướng cắt nhanh
Tự học	15	sơ đồ bảo vệ quá dòng điện có hướng cắt nhanh, cách phối hợp các cấp tác động và cài đặt thời gian cho bảo vệ nhiều cấp.	Biết cách phối hợp tác động bảo vệ nhiều cấp và biết vận dụng trong những trường hợp khác nhau của mạng điện.	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 76- 89. - Phạm vi bảo vệ của cấp bảo vệ cắt nhanh, ưu nhược điểm của bảo vệ này
Tư vấn		<p>Các vấn đề về sự phối hợp thời gian của các cấp tác động</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tại sao ta phải phối hợp nhiều cấp tác động cho một bảo vệ? 	Nâng cao tư duy cho sinh viên các sơ đồ nối của bảo vệ. Sinh viên nắm bắt được tại sao phải dùng nhiều cấp bảo vệ và hiểu đúng bản chất và nguyên lý tác động cũng như sự phối hợp tác động của các caos bảo vệ trong mạng điện.	Chuẩn bị các câu hỏi thắc mắc

Nội dung 4, 5, tuần 7: Bảo vệ theo chống chạm đất trong mạng điện có dòng chạm đất lớn và trong mạng điện có dòng chạm đất bé.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 6	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	4	<ul style="list-style-type: none"> - Bảo vệ cắt nhanh thứ tự không - Bảo vệ thứ tự không nhiều cấp - Đánh giá và phạm vi sử dụng bảo vệ <p style="text-align: center;">Bảo vệ theo chống chạm đất trong mạng điện có dòng chạm đất bé</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dòng và áp khi chạm đất một pha - Những yêu cầu cơ bản đối với bảo vệ - Nguyên tắc thực hiện bảo vệ chống chạm đất 	<ul style="list-style-type: none"> - Nắm được cách bảo theo chống chạm đất trong mạng điện có dòng chạm đất lớn. hiểu được nguyên lý làm việc các loại bảo vệ được dùng để bảo vệ trong mạng điện có dòng chạm đất bé và mạng điện có dòng chạm đất lớn. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 89-102 Nguyên lý tác động của các bảo vệ theo chống chạm đất . Sự khác nhau của bảo vệ trong mạng có dòng chạm đất lớn và dòng chạm đất bé.
Tự học	15	<p>Phương pháp bảo vệ chống chạm đất cho mạng điện có dòng chạm đất bé và mạng có dòng chạm đất bé.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nắm được nguyên tắc làm việc của các loại bảo vệ chống chạm đất. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 89- 102. - Nguyên tắc tác động của các bảo vệ chống chạm đất
Tư vấn		<p>Những nguyên tắc thực hiện bảo vệ chống chạm đất trong mạng có dòng chạm đất bé</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sự khác nhau trong cách lựa chọn phương thức s bảo vệ trong mạng có dòng chạm đất bé và trong mạng có dòng chạm đất lớn. 	<p>Nâng cao tư duy cho sinh viên các sơ đồ nối của bảo vệ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sinh viên trả lời câu hỏi để hiểu sâu về sự phân bố dòng trong mạng có dòng chạm đất lớn và mạng có dòng chạm đất bé. 	<p>Chuẩn bị Các câu hỏi thắc mắc</p>

Nội dung 6,7, tuần 8: Bảo vệ so lệch và bảo vệ khoảng cách

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 7	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3	<p>Chương VI Bảo vệ so lệch dòng điện cho đường dây</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bảo vệ so lệch dọc cho đường dây. - Bảo vệ so lệch ngang các đường dây song song - Bảo vệ so lệch ngang có hướng <p>Chương VII Bảo vệ khoảng cách</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyên tắc tác động. - Những bộ phận chính của bảo vệ khoảng cách và tác động tương hỗ giữa chúng 	<p>Nắm vững nguyên lý làm việc của bảo vệ so lệch cho đường dây. Phân biệt được sự giống và khác nhau của bảo vệ so lệch ngang và so lệch dọc. ứng dụng bảo vệ của từng loại</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nắm được nguyên tắc tác động của bảo vệ khoảng cách 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 112-132 -Phân biệt sự khác nhau về nguyên lý tác động của bảo vệ so lệch ngang và dọc -Nguyên tắc tác động của bảo vệ khoảng cách
Thi giữa kỳ	1	<p>Thi tất cả các chuyên đề đã được học. Làm ba đề mỗi đề hai câu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Một câu về phần tính toán tham số cài đặt cho bảo vệ quá dòng điện. - Một câu về vẽ và phân tích sơ đồ bảo vệ quá dòng điện cực đại có hướng cho các mạng điện khác nhau. 	<p>Phải nắm được nội dung yêu cầu của từng chuyên đề đặt ra, hiểu và biết được nguyên lý tác động và ứng dụng của từng loại bảo vệ trong hệ thống để vận dụng vào đề bài đặt ra.</p>	<p>Làm bài tập tài liệu [1] tr 4-102.</p>
Tự học	15	<p>Vẽ và phân tích nguyên lý làm việc của sơ đồ bảo vệ khoảng cách, nắm được các bộ phận và tác động tương hỗ giữa chúng.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tại sao lại dùng bảo vệ khoảng cách để bảo vệ trong mạng điện? Nêu ưu điểm của bảo vệ trong hệ thống. 	<p>Về kiến thức sinh viên nắm chắc được nguyên lý làm việc của các bảo vệ.</p> <p>Về kỹ năng phải vẽ thành thạo và biết cách vận dụng từng loại sơ đồ bảo vệ cho từng loại mạng điện khác nhau.</p>	<p>Đọc tài liệu [1] tr 112-132.</p> <p>Các bộ phận của bảo vệ khoảng cách và tác động tương hỗ giữa chúng.</p>

Nội dung 7, tuần 9: Các bộ phận và tính toán tham số của bảo vệ khoảng cách

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 10	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<ul style="list-style-type: none"> - Bộ phận khoảng cách của bảo vệ - Những yếu tố làm sai lệch sự làm việc của Role bảo vệ khoảng cách. - Xác định thông số của bảo vệ. 	- Biết được các bộ phận của bảo vệ khoảng cách và tác động tương hỗ giữa chúng.	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 10-27 tập 2. Tài liệu [3] tr 156-162. Các nguyên nhân gây nên Sự làm việc sai lệch của bảo vệ khoảng cách
Bài tập	3	Phân bảo vệ khoảng cách, sơ đồ nối, các bộ phận của bảo vệ khoảng cách, nguyên lý tác động của bảo vệ. Nêu nguyên lý làm việc của bảo vệ so lệch thanh góp.	Củng cố thêm kiến thức về các loại bảo vệ, hiểu kỹ về nguyên lý tác động và các bộ phận của bảo vệ khoảng cách.	<ul style="list-style-type: none"> Đọc tài liệu [1] tr 10- 27 tập 2. Tài liệu [3] tr 156-162. Chuẩn bị các chuyên đề thảo luận
Tự học	10	Sơ đồ bảo vệ khoảng cách, nguyên lý làm việc và các bộ phận của bảo vệ.	Hiểu thêm về sơ đồ bảo vệ khoảng cách.	<ul style="list-style-type: none"> Đọc tài liệu [1] tr 10- 27 tập 2. Tài liệu [3] tr 156-162. Nguyên lý tác động và ứng dụng của bảo vệ
Tư vấn		<p>Tư vấn về nguyên lý làm việc của bảo vệ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trong trường hợp nào ta dùng bảo vệ so lệch thanh góp toàn phần và trong trường hợp nào ta dùng bảo vệ so lệch thanh góp không toàn phần? 	<p>Hiểu sâu và hiểu rõ nguyên lý tác động của bảo vệ khoảng cách.</p> <p>Hiểu sâu về kiến thức và kỹ năng để trong từng loại thanh góp ta có thể thiết kế bảo vệ như thế nào cho phù hợp vừa đảm bảo kỹ thuật lại vừa đảm bảo kinh tế</p>	Các câu hỏi cần giải đáp.

Nội dung 8, tuần 10: Bảo vệ máy phát điện.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 10	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<p>Bảo vệ máy phát điện</p> <ul style="list-style-type: none"> - Các dạng hư hỏng và tình trạng làm việc không bình thường của máy phát điện cần phải chú ý khi thực hiện bảo vệ. - Bảo vệ so lệch dòng điện cuộn dây phần tĩnh. - Bảo vệ so lệch ngang cuộn dây phần tĩnh - Bảo vệ chống chạm đất một điểm trong cuộn dây phần tĩnh. 	<ul style="list-style-type: none"> - Biết các dạng hư hỏng của máy phát để có thể đưa ra các loại bảo vệ cho từng trường hợp sự cố xảy ra trong máy phát. Hiểu nguyên lý làm việc của bảo vệ so lệch. Nắm được tất cả các loại bảo vệ máy phát, hiểu nguyên lý tác động của các loại bảo vệ. từ đó biết lựa chọn phương thức bảo vệ cho máy phát. 	<p>Đọc tài liệu [1] tr 74-85 .</p> <p>Các chế độ làm việc không bình thường và các Sự cố của máy phát. Nguyên lý tác động của các bảo vệ cho máy phát</p>
Bài tập	3	Đưa các chuyên đề thảo luận về Bảo vệ máy phát trong chế độ làm việc không bình thường và chế độ sự cố của máy phát.	Biết thiết kế các bảo vệ trong các sự cố khác nhau sao cho vừa đảm bảo tính kinh tế vừa đảm bảo tính kỹ thuật.	Chuẩn bị các chuyên đề đã cho và các câu hỏi của các chuyên đề khác.
Tự học	18	Tìm hiểu kỹ về các loại bảo vệ cho máy phát. Phạm vi bảo vệ và ứng dụng của từng loại bảo vệ trong hệ thống điện	Biết vận dụng các loại bảo vệ trong từng loại mạng điện khác nhau, trong từng trường hợp khác nhau để vừa đảm bảo tính kỹ thuật vừa đảm bảo tính kinh tế	<p>Đọc tài liệu [1] tr 74-85 .</p> <p>Phạm vi bảo vệ và ứng dụng của từng loại bảo vệ trong hệ thống điện</p>
Tư vấn.	1	Các loại bảo vệ cho máy phát. Có thể lấy một số ví dụ thực tế của các bảo vệ	Có thể vận dụng trong trường hợp cụ thể để có thể thiết kế bảo vệ cho máy phát.	

Nội dung 8, tuần 11: Các loại bảo vệ của máy phát

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 13	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<ul style="list-style-type: none"> - Cách làm việc của bảo vệ chống chạm đất một điểm trong những tình trạng khác nhau - Chọn các đại lượng chỉnh định của bảo vệ thứ tự không. - Bảo vệ quá dòng điện chống ngắn mạch ngoài và quá tải của máy phát điện. 	sinh viên kiến thức hiểu sâu và lựa chọn bảo vệ chống chạm đất một điểm trong những tình trạng khác nhau để từ đó hiết kế phương thức bảo vệ trong từng trường hợp đó.	Đọc tài liệu [1] tr 85- 92
Thảo luận	3	Làm các chủ đề giáo viên đã giao và chuẩn bị bài thảo luận. chuẩn bị các câu hỏi thảo luận.	Tạo sự tự tin cho sinh viên khi đứng lên bảo vệ bài thảo luận của mình. Bảo vệ bài làm của mình trước cả lớp.	Chuẩn bị các chủ đề mà giáo viên đã giao. Chuẩn bị các câu hỏi để hỏi đáp trực tiếp với các nhóm khác.
Tự học	16	Các loại bảo vệ cho máy phát. Cách bảo vệ khác nhau giữa máy phát và máy biến áp.	Củng cố kiến thức về các bảo vệ cho máy phát để đảm bảo tính tin cậy tác động.	Đọc tài liệu (1)tr 85- 92 Phân cấp bảo vệ cho máy phát
Tư vấn	1	Trong từng loại loại sự cố và từng chế độ làm việc không bình thường khác nhau hãy thiết kế bảo vệ trong các chế độ đó? Mở rộng kiến thức thực tế cho sinh viên	Tăng cường mở rộng kiến thức cho SV. Để sinh viên nắm rõ các chế độ làm việc không bình thường và các sự cố để thiết kế được các bảo vệ cho máy biến áp.	Các câu hỏi cần giải đáp.

Nội dung 9, tuần 12: Bảo vệ máy biến áp.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 14	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<p>Chương IX Bảo vệ máy biến áp và máy biến áp tự ngẫu - Các dạng hư hỏng và tình trạng làm việc không bình thường của máy biến áp và máy biến áp tự ngẫu, các loại bảo vệ Role cho máy biến áp. - Dùng bảo vệ quá dòng điện có đặc tính thời gian nhiều cấp để bảo vệ máy biến áp và máy biến áp tự ngẫu. - Bảo vệ máy biến áp bằng Role khí.</p>	<p>Nêu và phân tích cho sinh viên biết về các chế độ làm việc không bình thường của máy biến áp và các loại sự cố để từ đó có thể tiết kế phương thức bảo vệ cho máy biến áp. Biết kết hợp các cấp tác động để bảo vệ cho máy biến áp</p>	<p>Đọc tài liệu [1] tr 35-46 tập 2. Tài liệu [3] tr 215- 25 Các dạng sự cố và các chế độ làm việc không bình thường của máy biến áp. Nguyên lý tác động của bảo vệ quá dòng cho MBA.</p>
Thảo luận	3	<p>Các chủ đề về các sự cố và các chế độ làm việc không bình thường của máy biến áp để đưa ra phương thức bảo vệ</p>	<p>Đưa ra được phương thức bảo vệ cho máy biến áp trong từng trường hợp máy biến áp ổ đấu dây có khác nhau</p>	<p>Chuẩn bị các chuyên đề và các câu hỏi thảo luận</p>
Tự học	21	<p>Phối hợp thời gian nhiều cấp để bảo vệ cho máy biến áp và máy biến áp tự ngẫu, nguyên lý tác động của các loại bảo vệ trong máy biến áp.</p>	<p>Hiểu sâu và biết kết hợp thời gian phù hợp để bảo vệ cho máy biến áp.</p>	<p>Đọc tài liệu [1] tr 35-46 tập 2. Tài liệu [3] tr 215- 25 Cách cài đặt thời gian để phối hợp tác động của bảo vệ</p>
KT- ĐG	1	<p>Các dạng hư hỏng của máy biến áp. Những loại bảo vệ cho máy biến áp, nêu nguyên lý tác động của các loại bảo vệ đó và biết cách thiết kế từng loại bảo vệ</p>		<p>Chuẩn bị kiến thức đã học</p>

		trong từng loại sự cố khác nhau của máy biến áp.		
Tư vấn	1	<p>Tư vấn kiến thức về máy biến áp, hiểu nguyên lý tác động của các bảo vệ.</p> <p>Cho máy biến áp có tổ đấu dây Y/Δ hãy thiết kế bảo vệ so lệch cho máy biến áp đó.?</p> <p>Tổ đấu dây của máy biến áp ảnh hưởng thế nào đến thiết kế bảo vệ so lệch cho máy biến áp?</p>	<p>Mở rộng kiến thức cho SV.</p> <p>SV biết được tại sao máy biến áp có tổ đấu dây khác nhau lại thiết kế sơ đồ bảo vệ so lệch cho máy biến áp khác nhau và nguyên nhân nào gây nên sự khác nhau đó.</p>	<p>Các câu hỏi cần giải đáp về máy biến áp, các loại sự cố và các phương thức bảo vệ trong từng trường hợp xảy ra sự cố.</p>

Nội dung 9, tuần 13: Các loại bảo vệ cho máy biến áp.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 13	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<ul style="list-style-type: none"> - Bảo vệ so lệch dọc thường dùng cho máy biến áp. - Tính toán bảo vệ so lệch của máy biến áp 	Hướng dẫn sinh viên biết cách tính toán các thông số và biết cách lấy thông số sao cho đngs với yêu cầu của đề bài.	<p>Đọc tài liệu [1] tr 46- 73.</p> <p>Tài liệu [3] tr 225-228. nguyên tắc tác động của bảo vệ so lệch MBA. Các công thức tính toán</p>
Bài tập	1	Tính toán các tham số của bảo vệ so lệch cho máy biến áp. Tính các dòng điện không cân bằng gây nên sự làm việc sai lệch của bảo vệ để từ đó có cách khắc phục	SV nắm vững những công thức tính toán và lựa chọn tham số đúng với từng bảo vệ	<p>Đọc tài liệu [1] tr 46- 73.</p> <p>Tài liệu [3] tr 225-228</p> <p>Các công thức tính toán tham số của bảo vệ so lệch MBA</p>
thảo luận	2	<p>Đưa ra các chủ đề khác nhau cho từng nhóm để chuẩn bị thảo luận.</p> <p>Đưa ra các máy biến áp có ác tổ đấu dây khác nhau và yêu cầu thiết kế bảo vệ cho các máy biến áp đó.</p>	Nhằm bao quát hết các loại máy biến áp để đưa ra các bảo vệ khác nhau cho từng loại biến áp. Từ đó sinh viên so sánh và hiểu được tại sao ứng với từng loại máy biến áp có tổ đấu dây khác nhau lại thiết kế bảo vệ như vậy.	Đọc tài liệu bảo vệ role, đặc biệt đọc phần nguyên nhân gây nên dòng làm việc không cân bằng để giả thích cho việc thiết kế phương thức bảo vệ cho máy biến áp.
Tự học	21	Tổng hợp các loại bảo vệ để thiết kế phương thức bảo vệ cho một máy biến áp.	SV nắm được tất cả các loại bảo vệ trong máy biến áp. Biết lựa chọn bảo vệ cho từng loại máy biến áp khác nhau.	<p>Đọc tài liệu [1] tr 36- 73.</p> <p>Thiết kế phương thức bảo vệ cho máy biến áp cụ thể</p>

Tư vấn	1	Tư vấn về cách lựa chọn các bảo vệ cho từng loại máy biến áp.	Tăng cường kiến thức thực tế cho sinh viên	Các câu hỏi cần giải đáp.
--------	---	---	--	---------------------------

8. 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.

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

9.1. 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 các tuần 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
2	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu - Biết cách vận dụng giải các bài toán thực tế, nhưng chưa hoàn thiện.	7-8
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

9.2. 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
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
3	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu lý thuyết đề bài.	9-10

	- Biết cách vận dụng giải quyết tốt các bài toán thực tế và hoàn thiện việc vẽ thiết kế các loại bảo vệ cho phần tử điện thực tế ứng dụng.	
--	--	--

9.3. 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
2	- Hoàn thành phần lý thuyết. - Biết cách vận dụng giải quyết bài toán thực tế đặt ra, nhưng chưa hoàn thiện.	7-8
3	- Hoàn thành phần lý thuyết. - Biết cách vận dụng giải quyết tốt các bài toán thực tế và hoàn thiện việc vẽ thiết kế các loại bảo vệ cho phần tử điện thực tế ứng dụng.	9-10

9.4. 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.

10. Các yêu cầu khác:

- Bố trí lịch học, thời gian học theo lịch trình cụ thể (mục 7.2).
- 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



Doãn Thanh Cảnh