

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC  
KHOA KỸ THUẬT - CÔNG NGHỆ  
----- ❦❦❦❦❦❦ -----

# ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

## HỌC PHẦN **THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT VÀ BẢO VỆ**

SỐ TÍN CHỈ: 3

MÃ HỌC PHẦN: 177165

DÙNG CHO NGÀNH: KỸ THUẬT ĐIỆN

BẬC ĐẠI HỌC

(Theo chương trình Kỹ thuật điện được ban hành theo Quyết định số 1067/QĐ-ĐHHD ngày 22 tháng 7 năm 2020 của Hiệu trưởng trường ĐH Hồng Đức)

THANH HÓA, NĂM 2020

## 1. THÔNG TIN VỀ GIẢNG VIÊN

### - *Giảng viên 1:*

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, giảng đường A3-CSC.
Điện thoại:	0984.868.057
E-mail:	doanthanhcanh@hdu.edu.vn

### - *Giảng viên 2:*

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, giảng đường A3-CSC.
Điện thoại:	0968.305.869
E-mail:	lephuonghao@hdu.edu.vn

## 2. THÔNG TIN CHUNG VỀ HỌC PHẦN

Tên ngành, khóa đào tạo: chương trình Kỹ thuật điện được ban hành theo Quyết định số 1067/QĐ-ĐHHĐ ngày 22 tháng 7 năm 2020 của Hiệu trưởng trường ĐH Hồng Đức

Tên học phần: Thiết bị đóng cắt và bảo vệ.

Số tín chỉ: 3

Mã học phần: **177165**

Học kỳ:

Học phần: **Bắt buộc**

Tự chọn

Các học phần tiên quyết: không

Học phần kế tiếp:

Giờ tín chỉ đối với các hoạt động:

+ Nghe giảng lý thuyết: 18 tiết.                      + Làm bài tập trên lớp: 0.

+ Thảo luận : 24 tiết,                                      + Thực hành: 30.

+ Hoạt động nhóm: 0.                                      + Tự học: 90 tiết.

Địa chỉ bộ môn phụ trách học phần: Bộ môn Kỹ thuật Điện - Điện tử, phòng 205 nhà A3, cơ sở chính trường Đại học Hồng Đức, thành phố Thanh Hóa.

## 3. TÓM TẮT NỘI DUNG HỌC PHẦN

Cơ sở lý thuyết về những hiện tượng vật lý xảy ra trong thiết bị đóng cắt và bảo vệ: Nam châm điện, phát nóng, lực điện động, hồ quang điện, tiếp xúc điện và cách điện trong các thiết bị đóng cắt và bảo vệ. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của một số thiết bị đóng cắt, bảo vệ hạ áp và cao áp. Thực hiện lắp ráp một số mạch điện đóng cắt cơ bản, đo và chỉnh định thông số của các loại thiết bị đóng cắt và bảo vệ, xác định giá trị tác động của một số loại role hạ áp như role nhiệt, role thời gian, role trung gian, role dòng cảm ứng, role điện áp cực tiểu...

## 4. MỤC TIÊU CỦA HỌC PHẦN

Mục tiêu	Mô tả	Chuẩn đầu ra CTĐT
1.	<p><b>* Kiến thức:</b></p> <p>Sinh viên hiểu được những kiến thức cơ bản, chuyên sâu về các thiết bị đóng cắt hạ áp, cao áp và các ứng dụng của nó trong cuộc sống. Hiểu biết về cấu tạo, tính năng, tác dụng và cách sử dụng, vận hành một số loại thiết bị đóng cắt hạ áp, máy cắt trung áp và cao áp. Biết được quy trình vận hành, điều khiển, đo đạc ở các mô hình thí</p>	<p>Hiểu rõ các nguyên lý cấu tạo, nguyên lý hoạt động, chức năng và cách vận hành của các thiết bị đóng cắt và bảo vệ cao áp và hạ áp.</p>

	<p>nghiệm, mô hình thực hành trong phòng điện lấy các số liệu liên quan phục vụ quá trình nghiên cứu, khai thác thiết bị. Bằng thực nghiệm chứng minh được các kiến thức mà đã được học lý thuyết từ đó có thể nắm chắc lý luận và bổ sung vận dụng vào thực tiễn.</p>	
2.	<p><b>* Kỹ năng:</b>          Biết tính toán để lựa chọn các thiết bị đóng cắt vào các loại mạng điện cụ thể theo yêu cầu thực tế sản xuất. Biết sử dụng và chọn các loại máy vào thực tế sản xuất và đời sống sinh hoạt. Thực hiện thao tác thành thạo trong đấu lắp các mạch điều khiển, bảo vệ, tự động trong điện công nghiệp và dân dụng; các mô hình thí nghiệm, thực hành đáp ứng yêu cầu kỹ thuật. Giúp cho sinh viên có kỹ năng làm việc theo nhóm, kỹ năng tự học, tự nghiên cứu, khám phá khoa học, giải quyết các vấn đề liên quan đến lĩnh vực điện – điện tử.</p>	<p>Thành thạo tính toán, lựa chọn, đấu nối các mạch điều khiển, bảo vệ, tự động trong điện công nghiệp và dân dụng; các mô hình thí nghiệm, thực hành đáp ứng yêu cầu kỹ thuật</p>
3.	<p><b>* Thái độ:</b>          Yêu thích công việc của kỹ sư điện – điện tử, lĩnh vực điều khiển tự động. Có ý thức trách nhiệm, thái độ và đạo đức nghề nghiệp trong công việc của người kỹ sư. Tuân thủ các quy định trong khi thí nghiệm, thực hành. Tạo thói quen lao động có ý thức kỷ luật, tác phong công nghiệp, làm việc theo quy trình để đảm bảo năng suất, chất lượng và an toàn.</p>	<p>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 ngành kỹ thuật điện.</p>
4.	<p><b>* Năng lực:</b>          Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động và ứng dụng của các thiết bị đóng cắt và bảo vệ. Tính toán, lựa chọn được các thiết bị đóng cắt, bảo vệ thích hợp theo yêu cầu bảo vệ cũng như đặc tính làm việc của thiết bị. Thành thạo đấu nối các thiết bị đóng cắt,</p>	<p>Thành thạo tính toán, lựa chọn, đấu nối các mạch điều khiển, bảo vệ trong các mạch điện khác nhau. Có khả năng vận hành, thay thế, sửa chữa, nâng</p>

	bảo vệ trong các mạch điện khác nhau tùy theo yêu cầu kỹ thuật. Có khả năng vận hành, thay thế, sửa chữa, nâng cấp, bảo trì, bảo dưỡng các dạng thiết bị đóng cắt và bảo vệ	cấp, bảo trì, bảo dưỡng các dạng thiết bị đóng cắt và bảo vệ.
--	---	---

## 5. CHUẨN ĐẦU RA HỌC PHẦN:

TT	Kết quả mong muốn đạt được	Mục tiêu	Chuẩn đầu ra CTĐT
A	Hiểu rõ các chức năng, nguyên lý cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các thiết bị đóng cắt và bảo vệ.	Lựa chọn được thiết bị đóng cắt và bảo vệ phù hợp với yêu cầu thực tế.	Hiểu rõ các nguyên lý cấu tạo, nguyên lý hoạt động, chức năng và cách vận hành của các thiết bị đóng cắt và bảo vệ cao áp và hạ áp.
B	Thành thạo tính toán, lựa chọn, đấu nối các mạch điều khiển, bảo vệ trong các mạch điện khác nhau. Có khả năng vận hành, thay thế, sửa chữa, nâng cấp, bảo trì, bảo dưỡng các dạng thiết bị đóng cắt và bảo vệ.	Hình thành các kỹ năng đấu nối, vận hành, sửa chữa và khắc phục sự cố của các thiết bị đóng cắt và bảo vệ.	Thành thạo tính toán, lựa chọn, đấu nối các mạch điều khiển, bảo vệ trong các mạch điện khác nhau. Có khả năng vận hành, thay thế, sửa chữa, nâng cấp, bảo trì, bảo dưỡng các dạng thiết bị đóng cắt và bảo vệ.

## 6. NỘI DUNG CHI TIẾT HỌC PHẦN.

### Phần 1. Lý thuyết cơ bản về thiết bị đóng cắt và bảo vệ

#### Chương 1. Cơ sở lý thuyết khí cụ điện.

- 1.1. Phân loại và các yêu cầu cơ bản.
- 1.2. Sự phát nóng của khí cụ điện.
- 1.3. Lực điện động trong khí cụ điện.
- 1.4. Hồ quang điện.
- 1.5. Nam châm điện.
- 1.6. Tiếp xúc điện.

#### Chương 2. Khí cụ điện bảo vệ và phân phối.

- 2.1. Cầu chì
  - 2.1.1. Khái niệm chung.
  - 2.1.2. Phát nóng của dây chảy khi làm việc dài hạn.
  - 2.1.3. Phát nóng của dây chảy khi ngắn mạch.
  - 2.1.4. Cầu chì hạ áp.
  - 2.1.5. Cầu chì cao áp.

- 2.1.6. Tính toán lựa chọn cầu chì.
- 2.2. Máy cắt hạ áp.
  - 2.2.1. Khái niệm chung.
  - 2.2.2. Nguyên lý làm việc của máy cắt hạ áp.
  - 2.2.3. Lựa chọn máy cắt hạ áp.
- 2.3. Thiết bị bảo vệ dòng rò.
  - 2.3.1. Khái niệm chung.
  - 2.3.2. Nguyên lý làm việc thiết bị bảo vệ dòng rò.
  - 2.3.3. Cấu tạo.
  - 2.3.4. Phân loại thiết bị bảo vệ dòng rò.
  - 2.3.5. Lựa chọn thiết bị bảo vệ dòng rò.

### **Chương 3. Khí cụ điện đóng cắt bằng tay**

- 3.1. Cầu dao.
- 3.2. Công tắc.
- 3.3. Nút nhấn.

### **Chương 4. Rơ le**

- 4.1. Khái niệm chung.
- 4.2. Rơ le điện từ.
- 4.3. Rơ le cảm ứng.
- 4.4. Rơ le nhiệt
- 4.5. Rơ le thời gian
- 4.6. Rơ le kỹ thuật số
- 4.7. Các loại rơ le khác

### **Chương 5. Công tắc tơ và khởi động từ**

- 5.1. Công tắc tơ.
  - 5.1.1. Khái niệm chung.
  - 5.1.2. Cấu tạo công tắc tơ.
  - 5.1.3. Lựa chọn công tắc tơ.
- 5.2. Khởi động từ.
  - 5.2.1. Khái niệm chung.
  - 5.2.2. Khởi động từ đơn.
  - 5.2.3. Khởi động từ kép.

### **Chương 6. Máy cắt điện cao áp**

- 6.1. Khái niệm chung.
- 6.8. Máy cắt điện từ.
- 6.7. Máy cắt tự sinh khí.
- 6.2. Máy cắt dầu.
- 6.4. Máy cắt không khí nén.
- 6.5. Máy cắt khí SF<sub>6</sub>.
- 6.6. Máy cắt chân không.
- 6.9. Nguyên lý thao tác máy cắt.

### **Chương 7. Dao cách ly, dao ngắt mạch và thiết bị chống sét.**

- 7.1. Dao cách ly.
- 7.2. Dao ngắt mạch.
- 7.3. Thiết bị chống sét.

### **Chương 8. Máy biến dòng điện và máy biến điện áp.**

- 8.1. Máy biến dòng điện.
- 8.2. Máy biến điện áp.

## **Phần 2. Thực hành**

### **Bài 1. Aptomat**

- 1.1. Thực hành quan sát tìm hiểu cấu tạo aptomat
- 1.2. Tháo lắp sửa chữa các hư hỏng thông thường
- 1.3. Quy trình vận hành, thử các chế độ làm việc

## **Bài 2. Cầu chì**

- 2.1. Tìm hiểu cấu tạo cầu chì
- 2.2. Thực hiện cách đấu lắp
- 2.3. Tính toán các thông số dây chảy
- 2.4. Vận dụng tính toán để đo chọn đường kính dây chảy

## **Bài 3. Thiết bị chống dòng điện dò**

- 3.1. Cấu tạo
- 3.2. Đấu lắp mạch chứa aptomat dòng dò
- 3.3. Hư hỏng và cách sửa chữa

## **Bài 4. Thiết bị đóng cắt điều khiển bằng tay**

- 4.1. Thực hành đấu lắp, thay thế linh kiện các thiết bị đóng cắt điều khiển bằng tay
- 4.2. Đấu mạch đện có chứa các TB đóng cắt

## **Bài 5. Máy cắt điện cao áp**

- 5.1. Quan sát thực tế các máy cắt trong nhà máy điện, trạm trung chuyển điện
- 5.2. Các loại máy cắt điện cao áp
- 5.3. Nguyên lý thao tác vận hành máy cắt điện cao áp

## **Bài 6. Thiết bị chống sét và kháng điện**

- 6.1. Khái niệm
- 6.2. Thông số cơ bản của thiết bị chống sét

## **Bài 7. Máy biến dòng và máy biến điện áp**

- 7.1. Máy biến dòng điện
  - Khái niệm
  - Các thông số cơ bản
- 7.2. Máy biến điện áp
  - Khái niệm
  - Thông số cơ bản máy biến điện áp

## **7. HỌC LIỆU**

### **7.1. Tài liệu chính:**

- [1]. Phạm Văn Chới, *Khí cụ điện*, NXB Giáo dục Hà Nội 2016
- [2]. Trần Duy Phụng, *Hướng dẫn thực hành Thiết kế lắp đặt điện công nghiệp*, NXB KHKT, 2016

### **7.2. Tài liệu tham khảo:**

- [3]. Nguyễn Xuân Phú, Tô Đăng, *Khí cụ điện*. NXB Khoa học & Kỹ thuật Hà Nội 2007.
- [4] Lê Văn Doanh, Phạm Văn Chới, Nguyễn Thế Công, Nguyễn Đình Thiện, *Bảo dưỡng, thử nghiệm thiết bị trong hệ thống điện*, NXB KH&KT 2009.

## 8. TIẾN TRÌNH THỰC HIỆN

### 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	
Chương 1: Cơ sở lý thuyết khí cụ điện.	2.5	0	3.5	0	13			4.25
Chương 2: Khí cụ điện bảo vệ và phân phối.	4	0	5	0	20		30'	6.5
Chương 3: Khí cụ điện điều khiển bằng tay	1	0	1.5	0	5			1.75
Chương 4: Rơ le	3	0	4	0	15		30'	5
Chương 5: Công tắc tơ và khởi động từ	1.5	0	2	0	7		30'	2.5
Chương 6: Máy cắt điện cao áp	3	0	4	0	15		50'	5
Chương 7: Dao cách ly, dao ngắt mạch, thiết bị chống sét.	1.5	0	2	0	8			2.5
Chương 8: Máy biến dòng điện và máy biến điện áp.	1.5	0	2	0	7		30'	2.5
Aptomat	0	0	0	4	0			2
Cầu chì				4	0			2
Thiết bị chống dòng điện dò	0	0	0	4	0			2
Thiết bị đóng cắt điều khiển bằng tay	0	0	0	4	0			2
Máy cắt điện cao áp	0	0	0	5	0			2.5
Thiết bị chống sét và kháng điện	0	0	0	4	0			2
Máy biến dòng và máy biến áp	0	0	0	5	0		30'	2.5
<b>Tổng (tiết)</b>	18	0	24	30	90			45



## 8.2. Lịch trình cụ thể cho từng nội dung.

### Phần 1. Lý thuyết cơ bản về thiết bị đóng cắt và bảo vệ

#### Tuần 1. Chương 1. Cơ sở lý thuyết khí cụ điện.

HT TC DH	TG- ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	1	<ul style="list-style-type: none"><li>- Khái niệm, phân loại và các yêu cầu cơ bản với khí cụ điện.</li><li>- Sự phát nóng của khí cụ điện.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kiến thức: Hiểu được khái niệm, phân loại, các yêu cầu cơ bản của khí cụ điện, sự phát nóng khí cụ điện.</li><li>2. Kỹ năng: Vận dụng tính toán sự phát nóng của khí cụ điện cho các bài tập cụ thể</li></ol>	<p>Đọc tài liệu [1] trang (7 – 99), [2] trang (5,6,19-26).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Khái niệm, phân loại khí cụ điện theo chức năng, nguyên lý, môi trường làm việc?</li><li>- Các yêu cầu cơ bản đối với khí cụ điện.</li></ul>
Thảo luận nhóm	1,5	<ul style="list-style-type: none"><li>- Khái niệm khí cụ điện</li><li>- Phân loại khí cụ điện theo các chỉ tiêu khác nhau</li><li>- Các yêu cầu cơ bản đối với khí cụ điện?</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kiến thức: Hiểu được khái niệm, phân loại khí cụ điện, yêu cầu cơ bản đối với các loại khí cụ điện.</li><li>2. Kỹ năng: Vận dụng để phân loại các dạng khí cụ điện khác nhau</li></ol>	<p>Đọc tài liệu [1] trang (7 – 99), [2] trang (5,6,19-26).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Khái niệm khí cụ điện? Phân loại khí cụ điện?</li><li>- Yêu cầu cơ bản đối với khí cụ điện?</li></ul>
Tự học	5	Tính toán phát nóng đối với khí cụ điện	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kiến thức: Hiểu được khái niệm và các phương pháp tính toán về phát nóng trong khí cụ điện</li><li>2. Kỹ năng: Tính toán phát nóng đối với khí cụ điện trong một số ví dụ cụ thể.</li></ol>	<p>Đọc tài liệu [1] trang (12– 99), [2] trang (19-26).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Các phương pháp tính toán nam châm điện và sự phát nóng với khí cụ điện.</li></ul>

## Tuần 2. Chương 1. Cơ sở lý thuyết khí cụ điện. (Tiếp)

HT TC DH	TG- ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lực điện động trong khí cụ điện.</li> <li>- Hồ quang điện.</li> <li>- Nam châm điện.</li> <li>- Tiếp xúc điện.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Hiểu rõ khái niệm về lực điện động, hồ quang điện, tiếp xúc điện và cách điện trong khí cụ điện.</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán được lực điện động, tiếp xúc điện, hồ quang điện và cách điện trong khí cụ điện.</li> </ol>	<p>Đọc tài liệu [1] trang (100-160), [2] trang (6-19, 26-58).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khái niệm lực điện động, tiếp xúc điện, hồ quang điện và cách điện trong khí cụ điện.</li> <li>- Các phương pháp và tính toán lực điện động, tiếp xúc điện, hồ quang điện và cách điện trong khí cụ điện.</li> </ul>
Thảo luận nhóm	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khái niệm về lực điện động? Tại sao phải tính toán lực điện động?</li> <li>- Khái niệm về hồ quang điện? Hồ quang điện ảnh hưởng đến khí cụ điện như thế nào?</li> <li>- Khái niệm về tiếp xúc điện? Các ví dụ cụ thể</li> <li>- Khái niệm về cách điện? Vai trò cách điện với khí cụ điện</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Hiểu rõ khái niệm về lực điện động, hồ quang điện, tiếp xúc điện và cách điện trong khí cụ điện.</li> <li>2. Kỹ năng: Vận dụng trong việc tính toán lựa chọn khí cụ điện đối với các trường hợp cụ thể.</li> </ol>	<p>Đọc tài liệu [1] trang (100-160), [2] trang (6-19, 26-58).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khái niệm lực điện động, hồ quang điện, tiếp xúc điện, cách điện trong khí cụ điện.</li> <li>- Ảnh hưởng của các thông số trên đối với việc tính toán lựa chọn trong thực tế.</li> </ul>
Tự học	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính toán lực điện động trong khí cụ điện.</li> <li>- Tính toán hồ quang điện trong khí cụ điện.</li> <li>- Tính toán tiếp xúc điện trong khí cụ điện.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Các phương pháp tính toán lực điện động, tiếp xúc điện, hồ quang điện và cách điện trong khí cụ điện.</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán được lực điện</li> </ol>	<p>Đọc tài liệu [1] trang (100-160), [2] trang (6-19, 26-58).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các phương pháp tính toán lực điện động, tiếp xúc điện, hồ quang điện và cách điện</li> </ul>

		- Tính toán cách trong khí cụ điện.	động, tiếp xúc điện, hồ quang điện và cách điện trong các ví dụ cụ thể.	trong khí cụ điện. - Làm bài tập chương 1
--	--	-------------------------------------	---	--

**Tuần 3. Chương 2. Khí cụ điện bảo vệ và phân phối.**

HT TC DH	TG- ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cầu chì</li> <li>- Khái niệm chung.</li> <li>- Phát nóng của dây chảy khi làm việc dài hạn.</li> <li>- Phát nóng của dây chảy khi ngắn mạch.</li> <li>- Cầu chì hạ áp.</li> <li>- Cầu chì cao áp.</li> <li>- Tính toán lựa chọn cầu chì.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Hiểu được khái niệm cầu chì, nguyên lý làm việc, các yêu cầu cơ bản, các dạng cầu chì khác nhau được dùng trong thực tế.</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán, lựa chọn được cầu chì</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (161 – 172), [2] trang (96-107), [3] trang (221-233), [4] trang (H2-12-H2-18)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Khái niệm cầu chì?</li> <li>2. Các thông số cơ bản của cầu chì.</li> <li>3. Yêu cầu cơ bản đối với cầu chì?</li> <li>4. Phân biệt các dạng cầu chì khác nhau?</li> <li>5. Tính toán lựa chọn cầu chì?</li> </ol>
Thảo luận nhóm	1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khái niệm cầu chì ?</li> <li>- Thông số cơ bản của cầu chì</li> <li>- Các yêu cầu cơ bản đối với cầu chì ?</li> <li>- Các dạng cầu chì ?</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Biết được các khái niệm, yêu cầu cơ bản, phân loại cầu chì.</li> <li>2. Kỹ năng. Phân biệt các dạng cầu chì khác nhau trong thực tế</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (161 – 172), [2] trang (96-107), [3] trang (221-233), [4] trang (H2-12-H2-18)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Khái niệm cầu chì?</li> <li>2. Các thông số cơ bản của cầu chì.</li> <li>3. Yêu cầu cơ bản đối với cầu chì?</li> <li>4. Phân biệt các dạng cầu chì khác nhau?</li> </ol>

Tự học	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính toán phát nóng dây chảy khi quá tải và ngắn mạch.</li> <li>- Tính toán lựa chọn cầu chì bảo vệ.</li> </ul>	<p>1. Kiến thức: Hiểu được các vấn đề khi tính toán dây chảy và lựa chọn cầu chì bảo vệ với các ứng dụng khác nhau.</p> <p>2. Kỹ năng: Tính toán được dây chảy và lựa chọn được cầu chì bảo vệ đối với các ứng dụng khác nhau.</p>	<p>Đọc học liệu [1] trang (161 – 172), [2] trang (96-107), [3] trang (221-233), [4] trang (H2-12-H2-18)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu thông số cầu chì của cầu chì các hàng khác nhau.</li> <li>- Hiểu rõ đặc tính A-s và bảo vệ chọn lọc khi tính toán lựa chọn cầu chì.</li> <li>- Tính toán lựa chọn cầu chì bảo vệ.</li> </ul>
--------	---	--	--	--

**Tuần 4. Chương 2. Khí cụ điện bảo vệ và phân phối. (tiếp)**

HT TC DH	TG- ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	1.5	<p>Máy cắt hạ áp MCB, MCCB, ACB.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khái niệm chung.</li> <li>- Nguyên lý làm việc của máy cắt hạ áp.</li> <li>- Lựa chọn máy cắt hạ áp.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Hiểu rõ khái niệm, cấu tạo, phân loại, nguyên lý làm việc của các loại máy cắt hạ áp khác nhau.</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán và lựa chọn CB cho các ứng dụng khác nhau.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (172-185), [2] trang (107-118), [3] trang (172-182), [4] trang (H2-23-H2-63)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Khái niệm về CB?</li> <li>2. Tại sao phải sử dụng CB?</li> <li>3. Nguyên lý làm việc của CB?</li> <li>4. Phân loại CB? Các thông số cơ bản của các loại MCB, MCCB, ACB?</li> <li>5. Tính toán lựa chọn CB.</li> </ol>
Thảo luận nhóm	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân loại CB.</li> <li>- Các tham số cơ bản đối với các loại CB khác nhau (MCB, MCCB, ACB).</li> <li>- Tính toán lựa chọn CB.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Phân loại được MCB, MCCB, ACB? Các thông số cơ bản của các loại CB trên.</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán và lựa chọn CB cho các ứng dụng khác nhau.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (172-185), [2] trang (107-118), [3] trang (172-182) ), [4] trang (H2-23-H2-63)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Phân loại CB.</li> <li>2. Các tham số cơ bản đối với các loại CB khác nhau (MCB, MCCB, ACB)</li> <li>4. Tính toán lựa chọn CB</li> </ol>

Tự học	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân biệt rõ sự khác nhau của MCB, MCCB, ACB?</li> <li>- Khi nào sử dụng MCB, MCCB, ACB?</li> <li>- Các thông số cơ bản đối với từng dạng CB trên.</li> <li>- Tính toán lựa chọn CB.</li> <li>- Đọc catalog của CB các hãng khác nhau.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Biết cách phân biệt các loại CB khác nhau.</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán lựa chọn CB cho các ứng dụng cụ thể.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (172-185), [2] trang (107-118), [3] trang (172-182) ), [4] trang (H2-23-H2-63)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Phân biệt rõ sự khác nhau của MCB, MCCB, ACB?</li> <li>2. Khi nào sử dụng MCB, MCCB, ACB?</li> <li>3. Các thông số cơ bản đối với từng dạng CB trên.</li> <li>4. Tính toán lựa chọn CB</li> <li>5. Download catalog CB các hãng khác nhau.</li> </ol>
--------	---	--	--	--

**Tuần 5. Chương 2. Khí cụ điện bảo vệ và phân phối. (tiếp)**

HT TC DH	TG- ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	1	<p>Thiết bị bảo vệ dòng rò RCD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khái niệm chung.</li> <li>- Nguyên lý làm việc thiết bị bảo vệ dòng rò.</li> <li>- Cấu tạo.</li> <li>- Phân loại thiết bị bảo vệ dòng rò.</li> <li>- Lựa chọn thiết bị bảo vệ dòng rò.</li> <li>- Sự phối hợp có chọn lọc.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Hiểu rõ khái niệm, cấu tạo, phân loại, nguyên lý làm việc của các loại thiết bị bảo vệ dòng rò RCD khác nhau.</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán và lựa chọn RCD cho các ứng dụng khác nhau.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [3] trang (182-184), [4] trang (G-38-G-43)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Khái niệm về thiết bị bảo vệ dòng rò RCD?</li> <li>2. Tại sao phải sử dụng RCD?</li> <li>3. Nguyên lý làm việc của RCD?</li> <li>4. Phân biệt RCCB, RCBO, ELCB?</li> <li>5. Tính toán lựa chọn RCD.</li> </ol>
Thảo luận nhóm	1,5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nguyên lý hoạt động RCD.</li> <li>2. Phân loại RCD (RCCB, RCBO)</li> <li>3. Các tham số cơ bản của RCD.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Hiểu rõ nguyên lý làm việc, các tham số cơ bản của các loại thiết bị bảo vệ dòng rò RCD khác nhau.</li> <li>2. Kỹ năng: Phân biệt các loại RCD khác nhau và ứng dụng của chúng trong thực tế</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [3] trang (182-184), [4] trang (G-38-G-43)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nguyên lý làm việc của RCD?</li> <li>2. Phân biệt RCCB, RCBO, ELCB?</li> <li>3. Các tham số cơ bản của RCD</li> </ol>
Tự học	5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nêu các ứng dụng cụ thể của RCCB, RCBO trong thực tế</li> <li>1. Tính toán lựa chọn RCD.</li> <li>2. Download catalog thiết bị dòng rò các hãng</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Biết cách phân biệt các loại RCD khác nhau. Nêu được các ứng dụng của các loại RCD trong thực tế.</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán lựa chọn RCD</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [3] Tr: (182-184), [4] trang (G-38-G-43)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Phân biệt rõ sự khác nhau của RCCB, RCBO, ELCB?</li> <li>2. Chuẩn bị các ví dụ cụ thể</li> </ol>



			cho các ứng dụng cụ thể.	3.Tính toán lựa chọn RCD 3. 4. Download catalog thiết bị rơng dò các hãng
KT-ĐG	30'	Tính toán lựa chọn cá thiết bị điện bảo vệ: cầu chì, máy cắt hạ áp., thiết bị bảo vệ dòng rò.	1.Kiến thức: Trả lời đúng đủ yêu cầu về kiến thức của đề kiểm tra. 2. Vận dụng tính toán cụ thể	Ôn tập chương 2 và chuẩn bị giấy kiểm tra.

### Tuần 6. Chương 3 : Khí cụ điện đóng cắt bằng tay

HT TC DH	TG- ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	1	- Cầu dao. - Công tắc. - Nút nhấn.	1. Kiến thức: Nắm được nguyên lý hoạt động, công dụng của cầu dao, công tắc, nút nhấn. 2. Kỹ năng: Phân biệt được các loại cầu dao, công tắc, nút nhấn trong sơ đồ điện.	Đọc học liệu [1] trang (308-316) 1. Khái niệm, nguyên lý hoạt động của cầu dao, công tắc, nút nhấn? 2. Vị trí của cầu dao, công tắc, nút nhấn trong sơ đồ điện.
Thảo luận nhóm	1,5	1. Nguyên lý hoạt động, công dụng của cầu dao, công tắc, nút nhấn. 2. Đọc bản vẽ điện, chỉ ra vị trí của cầu dao, công tắc, nút ấn	1. Kiến thức: Nắm được nguyên lý hoạt động, công dụng của cầu dao, công tắc, nút nhấn. 2. Kỹ năng: Phân biệt được các loại cầu dao, công tắc, nút nhấn trong sơ đồ điện.	Đọc học liệu [1] trang (308-316) 1. Nguyên lý hoạt động của cầu dao, công tắc, nút nhấn? 2. Vị trí của cầu dao, công tắc, nút nhấn trong sơ đồ điện. 3. Ký hiệu của cầu dao, công tắc, nút ấn trong sơ đồ điện
Tự học	5	1. Đọc bản vẽ, phân biệt cầu dao, công tắc, nút ấn 2. Phân biệt các kiểu ký hiệu khác nhau đối với cầu dao, công tắc, nút ấn	1. Kiến thức: Hiểu rõ vị trí cầu dao, công tắc, nút ấn trong sơ đồ điện. 2. Kỹ năng: Chỉ ra vị trí của phần tử trên trong sơ đồ điện	Đọc học liệu [1] trang (308-316) 1. Vị trí của cầu dao, công tắc, nút nhấn trong sơ đồ điện. 2. Tìm hiểu các dạng ký hiệu khác nhau của cầu dao, công tắc, nút ấn

## Tuần 7. Chương 4 : Rơ le

HT TC DH	TG-ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khái niệm chung.</li> <li>- Rơ le điện từ.</li> <li>- Rơ le cảm ứng.</li> <li>- Rơ le nhiệt.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Hiểu rõ khái niệm, đặc tính, tham số cơ bản của rơ le. Đồng thời, nắm được nguyên lý hoạt động của các loại rơ le kiểu điện từ, từ điện và điện động.</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán và lựa chọn rơ le cho các ứng dụng khác nhau.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (186-195, 239-243, 243-247)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Khái niệm về rơ le?</li> <li>2. Đặc tính và tham số cơ bản của rơ le?</li> <li>3. Nguyên lý làm việc của rơ le điện từ, rơ le cảm ứng, rơ le nhiệt.</li> </ol>
Thảo luận nhóm	1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khái niệm rơ le.</li> <li>- Những đặc tính và tham số cơ bản của rơ le.</li> <li>- Nguyên lý làm việc của các loại rơ le điện từ, rơ le cảm ứng, rơ le nhiệt.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Hiểu rõ khái niệm, đặc tính, tham số cơ bản của rơ le và nguyên lý hoạt động của các loại rơ le điện từ, từ điện và điện động..</li> <li>2. Kỹ năng: Phân biệt được các loại rơ le hoạt động theo nguyên lý khác nhau theo các ứng dụng thực tế.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (186-195, 239-243, 243-247)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Khái niệm về rơ le?</li> <li>2. Đặc tính và tham số cơ bản của rơ le?</li> <li>3. Nguyên lý làm việc của rơ le điện từ, rơ le cảm ứng, rơ le nhiệt.</li> </ol>

Tự học	5	<p>1. Phân biệt rõ sự khác nhau của rơ le điện từ, rơ le cảm ứng, rơ le nhiệt?</p> <p>2. Tính toán lựa chọn rơ le cho các ứng dụng cụ thể.</p> <p>3. Download catalog rơ le của các hãng khác nhau</p>	<p>1. Kiến thức: Biết cách phân biệt các loại rơ le theo nguyên lý làm việc khác nhau.</p> <p>2. Kỹ năng: Tính toán lựa chọn rơ le cho các ứng dụng cụ thể.</p>	<p>Đọc học liệu [1] trang (186-195, 239-243, 243-247)</p> <p>1. Phân biệt rõ sự khác nhau của rơ le điện từ, rơ le cảm ứng, rơ le nhiệt.</p> <p>2. Tính toán lựa chọn rơ le cho các ứng dụng cụ thể.</p> <p>3. Download catalog rơ le của các hãng khác nhau</p>
--------	---	--	---	--

**Tuần 8. Chương 4 : Rơ le (tiếp)**

HT TC DH	TG- ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rơ le thời gian.</li> <li>- Role kỹ thuật số.</li> <li>- Các loại role khác.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Nắm được nguyên lý hoạt động của rơ le trung gian, dòng điện, điện áp, rơ le nhiệt, rơ le thời gian...</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán và lựa chọn rơ le cho các ứng dụng khác nhau.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (195-205, 211-221, 252-288)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nguyên lý hoạt động của rơ le trung gian, dòng điện, điện áp, rơ le nhiệt, rơ le thời gian?</li> <li>2. Tính toán lựa chọn rơ le cho các ứng dụng cụ thể.</li> </ol>
Thảo luận nhóm	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rơ le trung</li> <li>- Rơ le thời gian</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Nắm được nguyên lý hoạt động của rơ le trung gian, dòng điện, điện áp, rơ le nhiệt, rơ le thời gian....</li> <li>2. Kỹ năng: Phân biệt được các loại rơ le trung gian, dòng điện, điện áp, nhiệt, thời gian và các ứng dụng cụ thể của chúng.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (195-205, 211-221, 252-288)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nguyên lý hoạt động của rơ le trung gian, dòng điện, điện áp, rơ le nhiệt, rơ le thời gian?</li> <li>2. Nêu các ứng dụng cụ thể cho các loại rơ le trên.</li> </ol>
Tự học	8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tính toán lựa chọn rơ le cho các ứng dụng cụ thể.</li> <li>2. Nguyên lý hoạt động của rơ le công suất, rơ le bán dẫn</li> <li>3. Download catalog rơ le của các hãng khác</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Biết cách tính toán, lựa chọn rơ le theo các ứng dụng cụ thể. Hiểu được thêm về rơ le công suất và rơ le bán dẫn</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán lựa chọn rơ le</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (186-195, 239-243, 243-247)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Phân biệt rõ sự khác nhau của rơ le trung gian, dòng điện, điện áp, rơ le nhiệt, rơ</li> </ol>

		nhau	cho các ứng dụng cụ thể.	le thời gian? 2. Tính toán lựa chọn rơ le cho các ứng dụng cụ thể. 3. Download cactalog rơ le của các hãng khác nhau
KT-ĐG	30'	Tính toán lựa chọn rơ le.	1.Kiến thức: Trả lời đúng đủ yêu cầu về kiến thức của đề kiểm tra. 2. Vận dụng tính toán cụ thể	Ôn tập chương 4 và chuẩn bị giấy kiểm tra.

## Tuần 9. Chương 5 : Công tắc tơ và khởi động từ

HT TC DH	TG- ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Công tắc tơ.</li> <li>- Khái niệm chung.</li> <li>- Cấu tạo công tắc tơ.</li> <li>- Lựa chọn công tắc tơ.</li> <li>- Khởi động từ.</li> <li>- Khái niệm chung.</li> <li>- Khởi động từ đơn.</li> <li>- Khởi động từ kép.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Nắm được khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của công tắc tơ và khởi động từ.</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán lựa chọn công tắc tơ và khởi động từ.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (329-347), [2] trang (119-174)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của công tắc tơ và khởi động từ.</li> <li>2. Phân biệt khởi động từ đơn và khởi động từ kép</li> <li>3. Tính toán lựa chọn công tắc tơ và khởi động từ.</li> </ol>
Thảo luận nhóm	2	<p>Các sơ đồ khởi động trực tiếp, đảo chiều và sao tam giác động cơ không đồng bộ ba pha rô to lồng sóc sử dụng công tắc tơ và khởi động từ đơn, kép.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Nắm được các sơ đồ khởi động trực tiếp, sao tam giác và đảo chiều động cơ không đồng bộ ba pha rô to lồng sóc.</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán công tắc tơ và rơ le nhiệt cho các sơ đồ trên.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (329-347), [2] trang (119-174)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Các sơ đồ khởi động trực tiếp, đảo chiều, sao tam giác động cơ</li> <li>2. Tính toán công tắc tơ và rơ le nhiệt cho các sơ đồ trên.</li> </ol>
Tự học	7	<p>Nguyên lý hoạt động và tính toán mạch khởi động sao tam giác + đảo chiều động cơ KĐB 3 pha rô to lồng sóc</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Nắm được các sơ đồ mạch khởi động sao tam giác + đảo chiều động cơ KĐB 3 pha rô to lồng sóc</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán công tắc tơ và</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (329-347), [2] trang (119-174)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sơ đồ khởi động đảo chiều + khởi động sao tam giác động cơ</li> </ol>

			rơ le nhiệt cho sơ đồ trên.	KĐB 3 pha rô to lồng sóc 2. Tính toán công tắc tơ và rơ le nhiệt cho sơ đồ trên.
KT-ĐG	30'	Tính toán lựa chọn công tắc tơ và rơ le nhiệt	1.Kiến thức: Trả lời đúng đủ yêu cầu về kiến thức của đề kiểm tra. 2. Vận dụng tính toán cụ thể	Ôn tập chương 5 và chuẩn bị giấy kiểm tra.



**Tuần 10. Chương 6 : Máy cắt điện cao áp**

HT TC DH	TG- ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khái niệm chung.</li> <li>- Máy cắt điện từ.</li> <li>- Máy cắt tự sinh khí.</li> <li>- Máy cắt dầu.</li> <li>- Máy cắt không khí nén</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Nắm được khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy cắt điện cao áp.</li> <li>2. Kỹ năng: Phân biệt được máy cắt dầu, tự sinh khí, không khí nén.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (382-392)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy cắt điện cao áp.</li> <li>2. Phân biệt được máy cắt dầu, tự sinh khí, không khí nén.</li> </ol>
Thảo luận nhóm	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân biệt các loại máy cắt dầu, ít dầu, không khí nén.</li> <li>- Vị trí, ứng dụng của các loại máy cắt trên trong sơ đồ điện.</li> <li>- Nêu các ứng dụng cụ thể</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Nắm được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy cắt điện cao áp dầu, ít dầu, không khí nén. Hiểu được vị trí máy cắt trong sơ đồ điện.</li> <li>2. Kỹ năng: Phân biệt được các dạng máy cắt dầu, ít dầu, không khí nén trong sơ đồ điện.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (382-392)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy cắt dầu, ít dầu, không khí nén.</li> <li>2. Các ký hiệu, vị trí của máy cắt điện cao áp</li> </ol>
Tự học	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Download catalog của máy cắt dầu, ít dầu, không khí nén</li> <li>- Tìm hiểu các thông số của các dạng máy cắt trên thông qua catalog</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Hiểu được các thông số của máy cắt để lựa chọn cho các ứng dụng cụ thể.</li> <li>2. Kỹ năng: Lựa chọn máy cắt qua các thông số của chúng.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (382-392)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Download catalog của máy cắt dầu, ít dầu, không khí nén</li> <li>2. Tìm hiểu các thông số chính</li> </ol>

**Tuần 11. Chương 6 : Máy cắt điện cao áp (tiếp)**

HT TC DH	TG- ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máy cắt khí SF6.</li> <li>- Máy cắt chân không.</li> <li>- Nguyên lý thao tác máy cắt.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Nắm được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy cắt khí SF6, chân không.</li> <li>2. Kỹ năng: Phân biệt được máy cắt khí SF6, chân không, tự sinh khí, điện từ và nguyên lý thao tác máy cắt. Hiểu rõ trình tự thao tác máy cắt</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (393-407)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nắm được nguyên lý hoạt động của máy cắt khí SF6, chân không, tự sinh khí, điện từ.</li> <li>2. Phân biệt máy cắt khí SF6, chân không, tự sinh khí, điện từ và nguyên lý thao tác máy cắt.</li> </ol>
Thảo luận nhóm	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cấu tạo máy cắt khí SF6, chân không, tự sinh khí, điện từ.</li> <li>- Nêu các ứng dụng cụ thể.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Nắm được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy cắt khí SF6, chân không, tự sinh khí, điện từ.</li> <li>2. Kỹ năng: Phân biệt được máy cắt khí SF6, chân không, tự sinh khí, điện từ.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (393-407)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy cắt khí SF6, chân không, tự sinh khí, điện từ.</li> <li>2. Nêu các ứng dụng cụ thể</li> </ol>
Tự học	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Download catalog của máy cắt khí SF6, chân không, tự sinh khí, điện từ.</li> <li>- Tìm hiểu các thông số của các dạng máy cắt trên thông qua catalog</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Hiểu được các thông số của máy cắt để lựa chọn cho các ứng dụng cụ thể.</li> <li>2. Kỹ năng: Lựa chọn máy cắt qua các thông số của chúng.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (393-407)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Download catalog của máy cắt dầu, ít dầu, không khí nén</li> <li>2. Tìm hiểu các thông số chính</li> </ol>

KT-ĐG	50'	Tính toán lựa chọn máy cắt cao áp	1.Kiến thức: Trả lời đúng đủ yêu cầu về kiến thức của đề kiểm tra. 2. Vận dụng tính toán cụ thể	Ôn tập chương 6 và chuẩn bị giấy kiểm tra.
-------	-----	-----------------------------------	--	--

**Tuần 12. Chương 7 : Dao cách ly, dao ngắt mạch, thiết bị chống sét, kháng điện.**

HT TC DH	TG- ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dao cách ly.</li> <li>- Dao ngắt mạch.</li> <li>- Thiết bị chống sét.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Nắm được khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của dao cách ly, dao ngắt mạch, thiết bị chống sét, kháng điện.</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán lựa chọn được dao cách ly, dao ngắt mạch, thiết bị chống sét, kháng điện.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (408-421)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nắm được khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của dao cách ly, dao ngắt mạch, thiết bị chống sét, kháng điện.</li> <li>2. Tính toán lựa chọn được dao cách ly, dao ngắt mạch, thiết bị chống sét, kháng điện.</li> </ol>
Thảo luận nhóm	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khái niệm, nguyên tắc hoạt động, cấu tạo dao cách ly, dao ngắt mạch, thiết bị chống sét, kháng điện.</li> <li>- Các dạng ký hiệu và vị trí của dao cách ly, dao ngắt mạch, thiết bị chống sét, kháng điện.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Nắm được khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của dao cách ly, dao ngắt mạch, thiết bị chống sét, kháng điện.</li> <li>2. Kỹ năng: Đọc được bản vẽ, ký hiệu của dao cách ly, dao ngắt mạch, thiết bị chống sét, kháng điện trong sơ đồ điện.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (408-421)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của dao cách ly, dao ngắt mạch, thiết bị chống sét, kháng điện.</li> <li>2. Các dạng ký hiệu và vị trí của dao cách ly, dao ngắt mạch, thiết bị chống sét, kháng điện.</li> </ol>
Tự học	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Download tài liệu dao cách ly, dao ngắt mạch, thiết bị chống sét,</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Nắm được thông số của dao cách ly, dao</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (408-421)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Download</li> </ol>

		<p>kháng điện</p> <p>- Tính toán lựa chọn được dao cách ly, dao ngắt mạch, thiết bị chống sét, kháng điện.</p>	<p>ngắt mạch, thiết bị chống sét, kháng điện thông qua catalog.</p> <p>2. Kỹ năng: Tính toán lựa chọn được dao cách ly, dao ngắt mạch, thiết bị chống sét, kháng điện.</p>	<p>catalog của dao cách ly, dao ngắt mạch, thiết bị chống sét, kháng điện.</p> <p>2. Tìm hiểu các thông số chính.</p>
--	--	--	--	---

**Tuần 13. Chương 8 : Máy biến dòng điện và máy biến điện áp.**

HT TC DH	TG-ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Lý thuyết	1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máy biến dòng điện.</li> <li>- Máy biến điện áp.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Nắm được khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy biến dòng điện và máy biến điện áp.</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán lựa chọn được máy biến dòng điện và máy biến điện áp.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (422-440)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nắm được khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy biến dòng điện và máy biến điện áp.</li> <li>2. Tính toán lựa chọn được máy biến dòng điện và máy biến điện áp.</li> </ol>
Thảo luận nhóm	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khái niệm, nguyên tắc hoạt động, cấu tạo máy biến dòng điện và máy biến điện áp.</li> <li>- Các loại ký hiệu và vị trí của máy biến dòng điện và máy biến điện áp</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Nắm được khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy biến dòng điện và máy biến điện áp.</li> <li>2. Kỹ năng: Đọc hiểu bản vẽ, ký hiệu và vị trí của máy biến dòng điện và máy biến điện áp trong sơ đồ điện.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (422-440)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy biến dòng điện và máy biến điện áp.</li> <li>2. Các dạng ký hiệu và vị trí của máy biến dòng điện, máy biến điện áp trong sơ đồ điện.</li> </ol>
Tự học	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính toán lựa chọn được máy biến dòng điện và máy biến điện áp.</li> <li>- Download catalog máy biến dòng điện, máy biến điện áp của các hãng</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Nắm được thông số của máy biến dòng điện, máy biến điện áp thông qua catalog.</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán lựa chọn được máy biến dòng điện và máy biến điện áp.</li> </ol>	<p>Đọc học liệu [1] trang (422-440)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Download catalog của máy biến dòng điện, máy biến điện áp.</li> <li>2. Tìm hiểu các thông số chính.</li> </ol>
KT-ĐG	30'	Tính toán lựa chọn máy biến dòng điện, máy biến điện áp.	1. Kiến thức: Trả lời đúng đủ yêu cầu về kiến thức	Ôn tập chương 8 và chuẩn bị giấy kiểm tra.

			của đề kiểm tra. 2. Vận dụng tính toán cụ thể	
--	--	--	---	--

## Phần thực hành

### Tuần 14. Bài 1: Aptomat.

HT TC DH	TG-ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Thực hành	4	<ul style="list-style-type: none"><li>- Thực hành quan sát tìm hiểu cấu tạo aptomat</li><li>- Tháo lắp sửa chữa các hư hỏng thông thường</li><li>- Quy trình vận hành, thử các chế độ làm việc</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kiến thức: Nắm được khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của aptomat</li><li>2. Kỹ năng: Tính toán lựa chọn, đấu nối và khắc phục được các hư hỏng của aptomat</li></ol>	Nguyên lý hoạt động, cấu tạo của aptomat.

### Tuần 15. Bài 2: Cầu chì

HT TC DH	TG-ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Thực hành	4	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tìm hiểu cấu tạo cầu chì</li><li>- Thực hiện cách đấu lắp</li><li>- Tính toán các thông số dây chảy</li><li>- Vận dụng tính toán để đo chọn đường kính dây chảy</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kiến thức: Nắm được khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của cầu chì</li><li>2. Kỹ năng: Tính toán lựa chọn, đấu nối và khắc phục được các hư hỏng của cầu chì</li></ol>	Nguyên lý hoạt động, cấu tạo của cầu chì.



**Tuần 16. Bài 3: Thiết bị chống dòng điện rò**

<b>HT TC DH</b>	<b>TG- ĐĐ</b>	<b>Nội dung chính</b>	<b>Mục tiêu cần đạt</b>	<b>Yêu cầu sinh viên chuẩn bị</b>
Thực hành	4	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cấu tạo</li><li>- Đấu lắp mạch chứa aptomat dòng rò</li><li>- Hư hỏng và cách sửa chữa</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kiến thức: Nắm được khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của ELCB</li><li>2. Kỹ năng: Tính toán lựa chọn, đấu nối và khắc phục được các hư hỏng của ELCB</li></ol>	Nguyên lý hoạt động, cấu tạo của ELCB.

**Tuần 17. Bài 4: Thiết bị đóng cắt, điều khiển bằng tay**

<b>HT TC DH</b>	<b>TG- ĐĐ</b>	<b>Nội dung chính</b>	<b>Mục tiêu cần đạt</b>	<b>Yêu cầu sinh viên chuẩn bị</b>
Thực hành	4	<ul style="list-style-type: none"><li>- Thực hành đấu lắp, thay thế linh kiện các thiết bị đóng cắt điều khiển bằng tay</li><li>- Đấu mạch điện có chứa các TB đóng cắt</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kiến thức: Nắm được khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đóng cắt điều khiển bằng tay</li><li>2. Kỹ năng: Tính toán lựa chọn, đấu nối và khắc phục được các hư hỏng của thiết bị đóng cắt điều khiển bằng tay</li></ol>	Nguyên lý hoạt động, cấu tạo của các thiết bị đóng cắt điều khiển bằng tay.

### Tuần 17. Bài 5: Máy cắt điện cao áp

HT TC DH	TG- ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Thực hành	5	<ul style="list-style-type: none"><li>- Quan sát thực tế các máy cắt trong nhà máy điện, trạm trung chuyển điện</li><li>- Các loại máy cắt điện cao áp</li><li>- Nguyên lý thao tác vận hành máy cắt điện cao áp</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kiến thức: Hiểu được khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các loại máy cắt điện cao áp</li><li>2. Kỹ năng: Tính toán lựa chọn và khắc phục được các hư hỏng của các loại máy cắt điện cao áp</li></ol>	Nguyên lý hoạt động, cấu tạo của các loại máy cắt điện cao áp.

### Tuần 18. Bài 6: Thiết bị chống sét và kháng điện

HT TC DH	TG- ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Thực hành	4	<ul style="list-style-type: none"><li>- Khái niệm</li><li>- Thông số cơ bản của thiết bị chống sét</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kiến thức: Hiểu được khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các thiết bị chống sét và kháng điện.</li><li>2. Kỹ năng: Tính toán lựa chọn, đấu nối và khắc phục được các hư hỏng của các thiết bị chống sét và kháng điện.</li></ol>	Nguyên lý hoạt động, cấu tạo của các thiết bị chống sét và kháng điện.

## Tuần 19. Bài 7: Máy biến dòng và máy biến điện áp

HT TC DH	TG- ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cần đạt	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị
Thực hành	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máy biến dòng điện</li> <li>- Máy biến điện áp</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Nắm được khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của máy biến dòng và máy biến điện áp.</li> <li>2. Kỹ năng: Tính toán lựa chọn, đấu nối và khắc phục được các hư hỏng của máy biến dòng và máy biến điện áp.</li> </ol>	Nguyên lý hoạt động, cấu tạo của máy biến dòng và máy biến điện áp..
KTĐG	30'	Đấu nối các mạch điều khiển và đóng cắt bằng tay, các mạch khởi động từ đơn và kép	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiến thức: Nắm được khái niệm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các thiết bị điều khiển và đóng cắt bằng tay, các mạch khởi động từ đơn và kép</li> <li>2. Kỹ năng: Đấu nối thành thạo các mạch điện cụ thể</li> </ol>	

## 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. Sinh viên nghỉ quá 20% số tiết thì không đủ điều kiện dự thi kết thúc học phần. 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 các tuần bằng nhiều hình thức: Kiểm tra viết, trắc nghiệm, thực hành 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.

- Sinh viên không đủ bài kiểm tra theo quy định thì không đủ điều kiện dự thi kết thúc học phần.

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 lập trình ứng dụng.	9-10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

### 10.2. Kiểm tra đánh giá giữa kỳ:

- Kiểm tra đánh giá giữa kỳ: 1 bài kiểm tra/tuần 11/1 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 lập trình giải các bài toán kỹ thuật điện.	9-10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

### 10.3. Kiểm tra đánh giá cuối kỳ:

- Hình thức: Thi viết.
- 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 việc lập trình giải các bài toán kỹ thuật điện.	9-10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

### 10.4. Lịch thi kiểm tra:

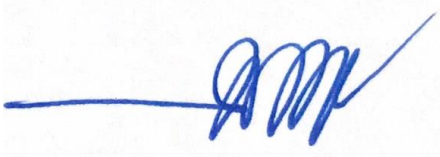
- Kiểm tra giữa kỳ: tuần thứ 9.
- Kiểm tra cuối kỳ: sau tuần 19.
- Lịch thi: Do phòng chức năng xếp.

## 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 chức năng. Thí nghiệm theo nhóm/lớp.
- Mỗi nhóm không quá 25 sinh viên.

**Trưởng khoa**



**Nguyễn Văn Dũng**

*Thanh Hoá, ngày 10 tháng 08 năm 2020*

**Trưởng bộ môn**



**Trần Hùng Cường**

**Giảng viên**



**Doãn Thanh Cảnh**