

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

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN

ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT VÀ ĐỒ ÁN

SỐ TÍN CHỈ: 4

MÃ HỌC PHẦN: 177088

DÙNG CHO NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN

BẠC ĐẠI HỌC

(Theo chương trình Kỹ thuật Điện được ban hành kèm theo QĐ số 1067/QĐ-ĐHHD ngày 22 tháng 7 năm 2020 của Hiệu trưởng Trường Đại học Hồng Đức)

THANH HÓA, NĂM 2020

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC

Khoa Kỹ thuật Công nghệ

Bộ môn: KTĐ-ĐT

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT

Mã học phần: 177088

1. Thông tin về giảng viên.

- Giảng viên 1:

Họ và tên: Lê Phương Hảo
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: Trần Hùng Cường
Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến 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: 0989.100.084
E-mail: tranhungcuong@hdu.edu.vn

- Giảng viên 4:

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: Kỹ thuật Điện

Tên học phần: Điện tử công suất và đồ án

Số tín chỉ: 4

Mã học phần: 177088

Học kỳ: 5

Học phần: Bắt buộc

Tự chọn

Các học phần tiên quyết: Không

Các học phần kế tiếp: Lý thuyết mạch điện, Vi xử lý vi điều khiển, Truyền động điện.

Giờ tín chỉ đối với các hoạt động:

+ Nghe giảng lý thuyết: 27 tiết + Làm bài tập trên lớp: 24

+ Thảo luận: 24 + Thực hành: 18

+ Hoạt động theo nhóm: + Tự học: 180

Địa chỉ của Bộ môn phụ trách học phần:

Bộ môn Kỹ thuật Điện - Điện tử: Phòng 205, Giảng đường A3, cơ sở chính ĐHHĐ

3. Nội dung của học phần:

Nội dung học phần: Cấu tạo và nguyên lý làm việc của các linh kiện điện tử công suất, các bộ chỉnh lưu một pha, ba pha không điều khiển và có điều khiển; bộ biến đổi điện áp xoay chiều; bộ biến đổi điện áp một chiều; bộ nghịch lưu và bộ biến tần.

Làm đồ án môn học về tính toán, thiết kế các mạch điện tử công suất. Tính toán, thiết kế mạch ứng dụng điện tử công suất bám sát yêu cầu thực tiễn trong công nghiệp. Tính toán thiết kế các bộ chuyển đổi điện năng với công suất và điện áp đầu vào đầu ra được định trước, tính toán lựa chọn thiết bị các bộ biến đổi điện năng phù hợp với đầu bài đặt ra.

Năng lực đạt được: Vận dụng tính chất của các linh kiện điện tử công suất để tính toán, thiết kế các mạch ứng dụng cơ bản của điện tử công suất. Phân tích các chức năng cơ bản của module nguồn: AC-DC, DC-DC, Boost, Buck. Phân tích và tính toán, thiết kế các mạch ứng dụng cơ bản của điện tử công suất điều khiển các thiết bị điện công nghiệp.

4. Mục tiêu học phần

Mục tiêu	Mô tả	Chuẩn đầu ra CTĐT
1.	*Kiến thức: - Khái quát được các phần tử và các sơ đồ nguyên lý của các mạch bán dẫn công suất, nắm vững các kiến thức cơ bản về cấu tạo, nguyên lý hoạt động và đặc tính đóng mở của các phần tử điện tử công suất như: Diode, Transistor, Thyristor, Diac, Triac... và một số ứng dụng cơ bản của chúng trong mạch điện tử công suất lớn. - Nêu và phân tích được cấu tạo,	Phân tích và đánh giá được các điều kiện và ứng dụng của các bộ biến đổi trong hệ thống điện và tự động hóa Vận dụng được các phương pháp tính toán và phân tích, thiết kế các bộ biến đổi trong các chế độ làm việc trong hệ thống điện hoặc tự động hóa

	<p>nguyên lý làm việc, quá trình biến đổi của các bộ biến đổi như: mạch chỉnh lưu, mạch nghịch lưu, Bộ biến đổi điện áp xoay chiều, Bộ biến đổi điện áp một chiều, Bộ biến tần.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đánh giá tầm quan trọng các phần tử transistor trường(FET), transistor lưỡng cực(BJT), transistor lưỡng cực cửa cách ly (IGBT) trong thực tế hiện nay. - Biết ứng dụng các phần tử bán dẫn công suất vào một số mạch điện tử cụ thể. 	
2.	<p>* Kỹ năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế tính toán các mạch điện cơ bản của hệ thống bán dẫn công suất như mạch chỉnh lưu không điều khiển, mạch chỉnh lưu có điều khiển 1 pha và 3 pha, mạch nghịch lưu, mạch biến đổi điện áp một chiều và xoay chiều, các bộ biến đổi trực tiếp và gián tiếp. - Có thể tham gia, đề xuất ý tưởng trong việc cải tiến các diode... - Ứng dụng đưa các bộ biến đổi vào các mạch điện tử công suất đơn giản trong thực tế. - Biết cách đo phân biệt các chân của các phần tử như Diode, Transistor,... 	<p>Tư vấn, thiết kế, quản lý thi công các bộ biến đổi cho các công trình thuộc ngành điện- tự động hóa</p> <p>Phân tích và xử lý thông tin: phân tích và xây dựng các mô hình, các bộ biến đổi ứng dụng</p>
3.	<p>*Thái độ:</p> <p>Đáp ứng được yêu cầu môn học, xây dựng tác phong cẩn trọng, chăm chỉ trong học tập cũng như trong nghiên cứu khoa học, mạnh dạn áp dụng các kiến thức thu được trong học tập vào ứng dụng thực tế. Hình thành phẩm chất của người kỹ sư tương lai.</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 môn học.</p>
4.	<p>Năng lực:</p> <p>Tính toán, thiết kế các mạch ứng dụng cơ bản của điện tử công suất như các mạch chỉnh lưu một pha, ba pha, mạch nghịch lưu; mạch biến đổi điện áp một chiều, điện áp xoay chiều,...</p>	<p>Có năng lực tính toán, thiết kế, và cải tiến các bộ biến đổi công suất; 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.</p>

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 cơ bản của modul nguồn DC-AC, AC-DC, Buck, Boost	Hiểu, phân tích được nguyên lý làm việc và phạm vi hoạt động của các bộ biến đổi.	<p>Phân tích và đánh giá được các điều kiện và ứng dụng của các bộ biến đổi trong hệ thống điện và tự động hóa</p> <p>Vận dụng được các phương pháp tính toán và phân tích, thiết kế các bộ biến đổi trong các chế độ làm việc trong hệ thống điện hoặc tự động hóa</p>
B	Vận dụng tính chất của các linh kiện điện tử công suất để tính toán, thiết kế các mạch ứng dụng cơ bản của điện tử công suất như các mạch chỉnh lưu một pha, ba pha, mạch nghịch lưu; mạch biến đổi điện áp một chiều, điện áp xoay chiều,...	Vận dụng các kiến thức đã học tính toán, thiết kế, lựa chọn các thiết bị và mạch ứng dụng cơ bản của điện tử công suất.	<p>Tư vấn, thiết kế, quản lý thi công các bộ biến đổi cho các công trình thuộc ngành điện-tự động hóa</p> <p>Phân tích và xử lý thông tin: phân tích và xây dựng các mô hình, các bộ biến đổi ứng dụng</p>

6. Nội dung chi tiết học phần:

Chương I:

CÁC BỘ BIẾN ĐỔI BÁN DẪN CÔNG SUẤT VÀ ỨNG DỤNG

1.1. Khái niệm chung về điện tử công suất

1.2. Các loại bộ biến đổi bán dẫn công suất

1.3. Xu hướng phát triển và ứng dụng của các bộ biến đổi bán dẫn công suất

- 1.3.1. Ứng dụng trong các hệ thống truyền động điện.
- 1.3.2. Ứng dụng làm bộ nguồn cho các quá trình công nghệ.
- 1.3.3. Ứng dụng trong điều khiển hệ thống điện.
- 1.3.4. Ứng dụng trong lưới điện thông minh.
- 1.3.5. Ứng dụng trong các loại xe chạy điện.
- 1.3.6. Ứng dụng trong các thiết bị gia dụng.
- 1.3.7. Cung cấp nguồn cho các thiết bị điện tử.

1.4. Các yêu cầu khi nghiên cứu điện tử công suất

Chương II:
LINH KIỆN ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT

2.1. Điốt (diode) công suất.

- 2.1.1. Nguyên lý cấu tạo, ký hiệu của diode.
- 2.1.2. Đặc tính vôn-ampe, thông số của Diode.
- 2.1.3. Kiểm tra sơ bộ.

2.2. Tiristor (SCR):

- 2.2.1. Nguyên lý cấu tạo, ký hiệu:
- 2.2.2. Nguyên lý làm việc:
- 2.2.3. Các thông số kỹ thuật cơ bản của tiristor:

2.3. Diode Shockley

- 2.3.1. Nguyên lý cấu tạo, ký hiệu:
- 2.3.2. Đặc tính Vôn-ampe.

2.4. Triac

- 2.4.1. Nguyên lý cấu tạo, ký hiệu.
- 2.4.2. Đặc tính và thông số.
- 2.4.3. Kết cấu của triac.

2.5. Diac

- 2.5.1. Cấu tạo, ký hiệu và đặc tính Vôn- ampe.
- 2.5.2. Ứng dụng điển hình của diac.

2.6. Tranzitor lưỡng cực (BJT)

- 2.6.1. Nguyên lý cấu tạo và hoạt động của BJT.
- 2.6.2. Đặc tính Vôn-ampe.
- 2.6.3. Đặc tính đóng cắt
- 2.6.4. Thông số của transistor BJT
- 2.6.5. Sơ đồ darlington

2.7. Tranzitor trường (FET)

- 2.7.1. Giới thiệu chung
- 2.7.2. Cấu tạo và đặc tính của JFET.
- 2.7.3. MOSFET

2.8. Tranzitor lưỡng cực cực cửa cách li (IGBT).

- 2.8.1. Cấu trúc, ký hiệu của IGBT.
- 2.8.2. Đặc tính khóa, mở của IGBT.

Chương III: CHỈNH LƯU

3.1. Chỉnh lưu một pha nửa chu kỳ.

- 3.1.1. Chỉnh lưu không điều khiển.
- 3.1.2. Chỉnh lưu có điều khiển.

3.2. Chỉnh lưu một pha hai nửa chu kỳ.

- 3.2.1. Dùng máy biến áp thứ cấp có điểm giữa N đưa ra.
- 3.2.1. Chỉnh lưu không điều khiển tải thuần trở.
- 3.2.1. Chỉnh lưu có điều khiển.
- 3.2.1. Chỉnh lưu có diode xả năng lượng

3.3. Chỉnh lưu cầu một pha.

- 3.3.1. Chỉnh lưu không điều khiển tải thuần trở.

3.3.2. Chỉnh lưu cầu điều khiển đối xứng tải thuần trở.

3.3.3. Chỉnh lưu điều khiển không đối xứng.

3.4. Chỉnh lưu ba pha hình tia.

3.4.1. Chỉnh lưu không điều khiển.

3.4.2. Chỉnh lưu có điều khiển.

3.4.2.1. Định nghĩa về góc thông tự nhiên.

3.4.2.2. Nguyên tắc điều khiển.

3.4.2.3. Hoạt động của sơ đồ khi tải thuần trở.

3.4.2.4. Hoạt động của sơ đồ khi tải điện cảm.

3.5. Chỉnh lưu cầu ba pha.

3.5.1. Chỉnh lưu không điều khiển.

3.5.2. Chỉnh lưu điều khiển đối xứng.

Chương IV: BIẾN ĐỔI ĐIỆN ÁP XOAY CHIỀU

4.1. Bộ điều chỉnh điện áp xoay chiều một pha.

4.1.1. Sơ đồ điều áp xoay chiều một pha.

4.1.2. Điều áp xoay chiều một pha tải thuần trở.

4.1.3. Điều áp xoay chiều một pha tải điện cảm.

4.2. Điều áp xoay chiều ba pha.

4.2.1. Sơ đồ động lực.

4.2.2. Nguyên lý hoạt động.

4.2.2.1. Ba pha có van dẫn.

4.2.2.2. Hai pha có van dẫn.

Chương V: BỘ BẮM ĐIỆN ÁP MỘT CHIỀU.

5.1. Khái quát về điều áp một chiều

5.1.1. Các phương pháp điều áp một chiều.

5.1.2. Nguồn cấp trong băm áp một chiều.

5.2. Băm áp một chiều nối tiếp

5.2.1. Nguyên lý băm áp một chiều nối tiếp

5.2.2. Sơ đồ băm áp nối tiếp dùng Tiristor.

5.3. Băm áp song song

5.3.1. Nguyên lý băm áp song song.

5.3.2. Tồn hao công suất khi băm áp song song.

5.3.3. Sơ đồ băm áp song song.

Chương VI: BỘ NGHỊCH LƯU.

6.1. Khái niệm về nghịch lưu.

6.2. Phương pháp làm ngưng SCR đang dẫn.

6.3. Bộ nghịch lưu áp một pha.

6.3.1. Bộ nghịch lưu áp một pha dùng biến áp.

6.3.2. Mạch nghịch lưu áp một pha dùng cầu SCR.

6.4. Bộ nghịch lưu dòng một pha.

6.4.1. Sơ đồ.

6.4.2. Nguyên lý.

6.5. Bộ nghịch lưu cầu ba pha.

6.5.1. Bộ nghịch lưu dòng ba pha gián tiếp.

- 6.5.1.1. Sơ đồ.
- 6.5.1.2. Nguyên lý làm việc.
- 6.5.2. Bộ nghịch lưu áp ba pha gián tiếp.
 - 6.5.2.1. Sơ đồ.
 - 6.5.2.2. Nguyên lý làm việc.

Chương VII. BỘ BIẾN TẦN.

7.1. Phân loại biến tần.

- 7.1.1. Biến tần quay.
- 7.1.2. Biến tần tĩnh.

7.2. Biến tần trực tiếp.

- 7.2.1. Khái niệm.
- 7.2.2. Biến tần trực tiếp nguồn cấp một pha.

7.3. Biến tần độc lập.

- 7.3.1. Biến tần độc lập nguồn áp dạng biến áp có trung tính.
- 7.3.2. Biến tần độc lập nguồn áp dạng nửa cầu.
- 7.3.3. Biến tần độc lập nguồn áp dạng cầu.
- 7.3.4. Bảo vệ điện tử công suất

7. Học liệu :

Tài liệu chính

[1]. Trần Trọng Minh. 2007, Giáo trình Điện tử công suất, NXB Giáo dục.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Võ Minh Chính, Phạm Quốc Hải, Trần Trọng Minh (2009), Điện tử công suất, NXB khoa học kỹ thuật Hà Nội, 2009
- [2]. Phạm Quốc Hải, Dương Văn Nghi (2003), Phân tích và giải mạch điện tử công suất, NXB khoa học kỹ thuật Hà Nội, 2009

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	
Chương 1: Các bộ biến đổi bán dẫn công suất và ứng dụng	2	3	0	15	1		
Chương 2. Linh kiện điện tử công suất	5	6	0	25	2	25'	
Chương 3. Chỉnh lưu	5	7	0	40	2	20'	
Chương 4. Biến đổi điện áp xoay chiều.	4	6	0	40	2	40' KT.Giữa kỳ 1t	
Chương 5. Bộ Băm điện áp một chiều.	4	5	0	20	2	20'	
Chương 6. Bộ nghịch lưu.	4	5	0	25	1	15'	
Chương 7. Bộ biến tần.	3	4	0	15	1	15'	
Đồ án	0	12	18				
Tổng (tiết)	27	48	18	180	12		93

8.2. Lịch trình cụ thể cho từng nội dung.

Tuần 1, Nội dung 1,2: Các bộ biến đổi bán dẫn công suất và ứng dụng. Linh kiện điện tử công suất.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3 tiết Phòng ...	<ul style="list-style-type: none"> - Các bộ biến đổi bán dẫn công suất và ứng dụng - Khái niệm chung về điện tử công suất - Các loại bộ biến đổi bán dẫn công suất. - Xu hướng phát triển các bộ biến đổi bán dẫn CS. <p>Linh kiện ĐTCS. Điốt (diode) công suất. Nguyên tắc kiểm tra diode công suất bằng cách đo điện trở.</p>	<p>Kiến thức:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được những khái niệm chung về điện tử công suất. - Đưa ra được các loại bộ biến đổi bán dẫn công suất và xu hướng ứng dụng của các bộ biến đổi công suất. - Phân tích được những yêu cầu khi nghiên cứu ĐTCS. - Trình bày và phân tích được cấu tạo Diode bán dẫn CS, cách kiểm tra diode bằng đồng hồ vạn năng. <p>Kỹ năng: Vận dụng lý thuyết đánh giá được xu hướng phát triển các bộ biến đổi công suất trong thực tế.</p>	<p>Đọc tài liệu [1]. Tr 1-23. Các bộ biến đổi bán dẫn công suất và ứng dụng. Đọc tài liệu [1] trang 24→30. Tìm hiểu cấu tạo của diode Công suất.</p>
Thảo luận	2 tiết Phòng ...	<ul style="list-style-type: none"> - Các yêu cầu khi nghiên cứu điện tử công suất. - Một số ứng dụng của các bộ biến đổi công suất ứng dụng trong công nghiệp. 	<p>Kiến thức :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phân tích và dự báo được xu hướng ứng dụng của các bộ biến đổi bán dẫn công suất trong thực tế hiện nay. <p>Kỹ năng : Áp dụng được các bộ biến đổi công suất vào thực tế.</p>	<p>Đọc tài liệu [1]. Tr 1-23. Tìm hiểu ứng dụng biến đổi công suất.</p>
Tự học	10 tiết Ở nhà, Thư viện	<p>Tìm hiểu các bộ biến đổi bán dẫn công suất thường ứng dụng trong thực tế.</p>	<p>Kiến thức :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được mục đích của các bộ biến đổi công suất. - Nguyên lý sơ đồ khối bộ biến đổi. <p>Kỹ năng : Vẽ được sơ đồ khối của bộ biến đổi.</p>	<p>Đọc tài liệu [1]. Tr 1-23. Tìm hiểu ứng dụng biến đổi công suất.</p>
Tư vấn	1 VPK	<ul style="list-style-type: none"> - Tư vấn về chất bán dẫn và mặt ghép PN. 	<p>Kiến thức : Hiểu rõ bản chất về chất bán</p>	<p>Chuẩn bị các câu hỏi về</p>

		- Đặc điểm nguyên lý cấu tạo của diode công suất.	dẫn và mặt ghép PN - Phân tích rõ đặc điểm cấu tạo của diode CS. Kỹ năng: Vận dụng được lý thuyết giải thích nguyên lý làm việc thực tế của các chất bán dẫn.	chất bán dẫn liên quan đến Diode.
--	--	---------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------

Tuần 2, Nội dung 2: Linh kiện điện tử (tiếp)

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3t Phòng	<p>Tiristor (SCR):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyên lý cấu tạo, ký hiệu: - Nguyên lý làm việc và các thông số kỹ thuật cơ bản của tiristor. <p>Triac</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyên lý cấu tạo, ký hiệu, đặc tính và thông số. <p>Diac</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cấu tạo, ký hiệu và đặc tính Vôn- ampe; ứng dụng. <p>Tranzitor BJT</p>	<p>Kiến thức :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được nguyên lý cấu tạo, đặc tính vol-ampe và các thông số của triac. - Hiểu rõ cấu tạo, ký hiệu nguyên lý hoạt động và đặc tính V-A của BJT công suất. - Nhận biết ứng dụng điển hình của diac. - Phân tích được quá trình điều kiện đóng cắt của triac và diac công suất, vẽ đặc tính V-A vào ra của BJT công suất. <p>Kỹ năng:</p> <p>Vẽ được cấu trúc và sơ đồ nguyên lý làm việc của các phần tử bán dẫn công suất.</p>	<p>Đọc tài liệu [1] trang 30-37. về cấu tạo và nguyên lý hoạt động của Tiristor, triac và diac. So sánh với diode và tiristo. Đọc tài liệu về tranzito BJT công suất.</p>
Thảo luận	2t Phòng ...	<ul style="list-style-type: none"> - Điều kiện đóng mở tiristo. - Cách kiểm tra tiristo bằng đồng hồ đo ôm. - Diode Shockley - Nguyên lý cấu tạo, ký hiệu. - Đặc tính Vôn-ampe. 	<p>Kiến thức :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày và phân tích được điều kiện mở, khóa tiristo và một số sơ đồ đóng mở điển hình. - Trình bày được nguyên lý cấu tạo, ký hiệu của diode Shockley. <p>Kỹ năng:</p> <p>Có kỹ năng vẽ mạch tính toán điều kiện đóng, mở tiristo.</p>	<p>Đọc tài liệu [1] trang 30-37 Cách kiểm tra tiristo bằng đồng hồ vạn năng. Diode Shockley Nguyên lý cấu tạo, ký hiệu.</p>
Đồ án	2t	<p>Giao đề tài đồ án</p> <p>Phân nhóm thực hiện đề tài</p>	<p>Sinh viên định hướng, tìm hiểu về các bộ biến đổi điện tử công suất và ứng dụng của các bộ biến đổi trong thực tế.</p>	<p>Tham khảo trên mạng và nội dung môn học.</p>
Tự học	10 tiết Ở nhà, Thư	<ul style="list-style-type: none"> - Đặc điểm và điều kiện mở, khóa của BJT công suất. 	<p>Kiến thức :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phân tích được điều kiện, đặc điểm khóa và trạng thái 	<p>Đọc tài liệu [1] tr 24- 38. Tài liệu [2] trang 15-</p>

	viện	<ul style="list-style-type: none"> - Sơ đồ darlington. - Các tham số của BJT công suất. - Một số sơ đồ ứng dụng điển hình của diac triac. 	bảo hòa của BJT công suất. - Nêu được nguyên lý hoạt động của sơ đồ darlington. Kỹ năng: Có kỹ năng phân tích các trạng thái khóa, mở của BJT trong mạch điện.	16. Tìm hiểu điều kiện và đặc điểm đóng mở của BJT. giải thích sơ đồ darlington?
Tư vấn	1	<ul style="list-style-type: none"> - Các vấn đề sinh viên chưa hiểu rõ về Tiristor, diode shockley, diac, triac, Transitor BJT công suất. 	Hiểu rõ hơn về các linh kiện bán dẫn công suất lớn và ứng dụng của các phân tử bán dẫn công suất đó: diode, tiristo, diac. triac, BJT...	Các câu hỏi cần giải đáp về diode, tiristo, diac, triac, BJT

Tuần 3, Nội dung 2: Linh kiện điện tử (tiếp)

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3t Phòng	<p>Tranzitor trường (FET)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giới thiệu chung - Cấu tạo và đặc tính của JFET. - MOSFET <p>Tranzitor lưỡng cực cực cửa cách li (IGBT).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cấu trúc, ký hiệu của IGBT. - Đặc tính khóa, mở của IGBT. 	<p>Kiến thức :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được đặc điểm cấu tạo và nguyên lý hoạt động của Transistor trường JFET và MOSFET kênh N, kênh P, liên tục và gián đoạn. - Biết phân tích các điều kiện khóa, mở của các loại transistor trường FET. - Phân biệt về điều kiện đóng mở của Transistor trường. Phân biệt các loại FET liên tục và gián đoạn. - Biết phân tích cấu trúc và đặc tính khóa mở của IGBT <p>Kỹ năng:</p> <p>Vẽ được sơ đồ cấu trúc của phân tử transistor trường và transistor lưỡng cực.</p>	<p>Đọc tài liệu [1] trang 37-71</p> <ul style="list-style-type: none"> - Về transistor FET. Kênh dẫn N, P là gì? Phân biệt cấu tạo của JFET và MOSFET khác nhau ở điểm cơ bản nào?
Bài tập	2t Phòng ...	<ul style="list-style-type: none"> - Bài tập về đặc tuyến V-A của diode công suất và tiristo. Tính chất phi tuyến của các linh kiện này. - Tính toán điều kiện đóng mở của diode và tiristo. 	<p>Kiến thức :</p> <p>Trình bày và phân tích được đặc tính phi tuyến của diode và tiristo để từ đó vẽ được đặc tuyến của diode, tiristo công suất, cũng như đặc tuyến vào ra của BJT công suất.</p> <p>Kỹ năng:</p> <p>Có kỹ năng vẽ đặc tuyến của diode và tiristo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 24-38. tài liệu [2] tr 18-20. Làm các bài tập về diode và tiristo. So sánh các đặc tuyến này.
Đồ án	2t	<p>Tìm hiểu về các bộ biến đổi điện tử công suất</p>	<p>Kiến thức</p> <p>Hiểu và trình bày được về các bộ biến đổi điện tử công suất cho từng nhiệm vụ trong đồ án trong đồ án.</p> <p>Kỹ năng:</p> <p>Lựa chọn được phân tử và bộ biến đổi phù hợp cho yêu cầu</p>	<p>Tham khảo trên mạng và nội dung liên quan đến đồ án.</p>

			đồ án đề ra.	
Tự học	15 tiết Ở nhà, thư viện	Cấu tạo, ký hiệu và điều kiện khóa, mở của MOSFET kênh P, N gián đoạn. So sánh với transistor trường JFET kênh N, P về đặc tính volt-amper, các điều kiện khóa, mở	Kiến thức : - Trình bày và phân tích được cấu tạo, ký hiệu của MOSFET kênh P, N gián đoạn, cùng các điều kiện khóa, mở của chúng. - Phân tích trạng thái khóa, mở của BJT và các loại FET. Kỹ năng: Vẽ được đặc tuyến volt-ampe của các loại transistor.	Đọc tài liệu [1] tr 37-71 [2] tr 15-16. Tìm hiểu cấu tạo, ký hiệu của MOSFET kênh P, N. Điều kiện dẫn điện của các loại FET?
KT-ĐG	25' Phòng..	- Nguyên lý các sơ đồ kích mở Tiristor. - Các phương pháp khóa Tiristor.	Kiến thức: Trình bày và phân tích được các phương pháp khóa Tiristor Kỹ năng: Vẽ được các sơ đồ điều khiển đóng mở tiristor	Điều kiện kích mở tiristor và các sơ đồ ứng dụng điển hình.
Tư vấn	1 VPK	Cấu tạo, ký hiệu và nguyên tắc hoạt động của transistor trường công suất. Cách phân biệt được các loại MOSFET và JFET và điều kiện khóa, mở của chúng.	Phân tích cho sinh viên hiểu rõ nguyên tắc cấu tạo, ký hiệu các loại FET và điều kiện khóa mở của chúng, từ đó có cách so sánh với BJT.	Các kiến thức và câu hỏi có liên quan đến FET và BJT cần giải đáp.

Tuần 4, Nội dung 3: Chỉnh lưu

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3t Phòng ...	<p style="text-align: center;">CHỈNH LƯU</p> <p>Chỉnh lưu một pha nửa chu kỳ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chỉnh lưu không điều khiển. - Chỉnh lưu có điều khiển. <p>Chỉnh lưu một pha hai nửa chu kỳ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dùng máy biến áp thứ cấp có điểm giữa N đưa ra. - Chỉnh lưu không điều khiển tải thuần trở. - Chỉnh lưu có điều khiển. - Chỉnh lưu có diode xả năng lượng 	<p>Kiến thức :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nhớ và vẽ được các sơ đồ, biết phân tích nguyên lý hoạt động mạch chỉnh lưu 1 pha nửa chu kỳ có điều khiển và không điều khiển. - Phân tích được nguyên lý hoạt động của các mạch chỉnh lưu không điều khiển một pha hai nửa chu kỳ, các mạch chỉnh lưu có điều khiển đối xứng một pha hai nửa chu kỳ dùng biến áp có điểm giữa. <p>Kỹ năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Có kỹ năng phân tích và vẽ mạch chỉnh lưu 1 pha - Tính toán được các thông số của mạch chỉnh lưu một pha hai nửa chu kỳ không điều khiển, có điều khiển. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] trang 80-85, [2]. Tr 29-35. <p>Nguyên lý, cấu tạo của mạch chỉnh lưu. So sánh chỉnh lưu một pha nửa chu kỳ và mạch chỉnh lưu một pha hai nửa chu kỳ</p>
Thảo luận	2t Phòng...	<ul style="list-style-type: none"> - Thảo luận về điều kiện và đặc điểm đóng mở của transistor. - Phân tích các đồ thị mô tả điện áp và dòng điện chỉnh lưu. <p>+ Chỉnh lưu 1 pha có điều khiển tải thuần trở, tải điện cảm dùng Tiristor.</p>	<p>Kiến thức :</p> <p>Phân tích các điều kiện và đặc điểm đóng mở của các loại transistor.</p> <p>Kỹ năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tính toán các thông số trong sơ đồ chỉnh lưu 1 pha không điều khiển và có điều khiển. - Có kỹ năng vẽ các sơ đồ chỉnh lưu và vẽ dạng điện áp sau chỉnh lưu có điều khiển 1 pha. 	<ul style="list-style-type: none"> - Làm bài tập tài liệu [3] tr 15-21. tr 50-54. <p>Tìm hiểu cách vẽ sơ đồ và tính các thông số chỉnh lưu có điều khiển và không điều khiển</p>
Đồ án	3t	<p>Tìm hiểu về các bộ biến chỉnh lưu</p>	<p>Kiến thức</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiểu và trình bày được về các bộ biến đổi điện tử công suất - Phân tích được phạm vi ứng dụng các bộ chỉnh lưu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] trang 80-85, [2]. Tr 29-35. <p>Tham khảo trên mạng và nội dung liên quan đến đồ</p>

			<p>Kỹ năng: Ứng dụng được các bộ biến đổi cho từng mục tiêu và yêu cầu thực tế của mỗi đề án môn học đặt ra.</p>	án.
Tự học	15 Ở nhà	- Chính lưu một pha nửa chu kỳ có điều khiển tải điện cảm có diode không xả năng lượng.	<p>Kiến thức: Phân tích được sự hoạt động của mạch chỉnh lưu một pha nửa chu kỳ có điều khiển dùng diode không xả năng lượng.</p> <p>Kỹ năng: Vẽ được các dạng tín hiệu đầu ra của bộ chỉnh lưu 1 pha có điều khiển</p>	Vai trò của diode không xả năng lượng?
Tư vấn	1 VPK	- Các vấn đề thắc mắc về chế độ khóa của transistor. - Sơ đồ và nguyên lý hoạt động của các mạch chỉnh lưu một pha nửa chu kỳ có diode không .	<p>Kiến thức: - Hiểu rõ các kiến thức transistor có ứng dụng trong điện tử công suất làm khóa điện tử. - Phân tích được nguyên lý hoạt động các sơ đồ chỉnh lưu có điều khiển một pha .</p>	Kiến thức về khóa điện tử dùng transistor và các mạch chỉnh lưu 1 pha có điều khiển.

Tuần 5, Nội dung 3: Chính lưu (tiếp)

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3t Phòng ...	<p>Chính lưu cầu một pha.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chính lưu không điều khiển tải thuần trở. - Chính lưu cầu điều khiển đối xứng tải thuần trở. - Chính lưu điều khiển không đối xứng. <p>Chính lưu ba pha hình tia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chính lưu không điều khiển. - Chính lưu có điều khiển. - Định nghĩa về góc thông tự nhiên. - Nguyên tắc điều khi - Hoạt động của sơ đồ khi tải thuần trở. - Hoạt động của sơ đồ khi tải điện cảm <p>Chính lưu cầu ba pha.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chính lưu không điều khiển. - Chính lưu điều khiển đối xứng. 	<p>Kiến thức :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phân biệt được các loại sơ đồ, phân tích được nguyên lý làm việc của các loại chính lưu cầu một pha. - Phân biệt được các loại chính lưu không điều khiển tải thuần trở và chính lưu điều khiển không đối xứng. - Phân tích rõ nguyên lý của chính lưu ba pha hình tia không điều khiển và có điều khiển. Các mạch chính lưu cầu ba pha không điều khiển và có điều khiển. <p>Kỹ năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biết cách vẽ các mạch chính lưu ba pha không điều khiển và có điều khiển. - Tính toán thành thạo các thông số của các mạch chính lưu có điều khiển. 	- Đọc tài liệu [1] trang 85-118. Sơ đồ và nguyên lý của các mạch chính lưu.
Thảo luận	2t Phòng...	<ul style="list-style-type: none"> - Nguyên lý làm việc của mạch chính lưu một pha hai nửa chu kỳ và chính lưu cầu 1 pha có điều khiển tải điện cảm có và không có diode không. - Tính toán các thông số điện áp, dòng điện của mạch chính lưu cầu 1 pha điều khiển không đối xứng. 	<p>Kiến thức :</p> <p>Trình bày được nguyên lý làm việc và giải thích được sơ đồ mạch chính lưu 1 pha hai nửa chu kỳ có điều khiển, chính lưu cầu 1 pha khi có và không có diode xả năng lượng.</p> <p>Kỹ năng:</p> <p>Biết tính toán thành thạo các thông số điện áp và dòng điện của mạch chính lưu có điều khiển.</p>	Đọc tài liệu [1] tr 80-85, Sự khác nhau cơ bản của tải điện trở và tải điện cảm trong mạch chính lưu có điều khiển và không điều khiển ở điểm nào?
KT-ĐG	30' Phòng...	Đặc điểm và điều kiện khóa, mở của JFET kênh N và MOSFET kênh N liên	Kiến thức : Phân tích được điều kiện đóng mở của JFET kênh N và	ôn tập điều kiện và đặc điểm khóa,

		tục (đặt sẵn). Tính các thông số điện áp, dòng của JFET và MOSFET trong mạch điện.	MOSFET kênh N liên tục (đặt sẵn). Kỹ năng: Biết tính toán các thông số điện áp, dòng của JFET và MOSFET trong mạch điện.	mở của JFET kênh N và MOSFET kênh N liên tục (đặt sẵn). Chuẩn bị giấy kiểm tra
Đồ án	3t	So sánh và phân tích phạm vi ứng dụng của các bộ chỉnh lưu hình tia	Kiến thức - Hiểu và trình bày được về các bộ chỉnh lưu hình tia - Phân tích được phạm vi ứng dụng các bộ chỉnh lưu hình tia Kỹ năng: Ứng dụng được chỉnh lưu hình tia phù hợp cho từng mục tiêu và yêu cầu thực tế của mỗi đồ án môn học đặt ra.	- Đọc tài liệu [1] trang 80-85, [2]. Tr 29-35. Tham khảo trên mạng và nội dung liên quan đến đồ án.
Tự học	15 tiết ở nhà, thư viện	- Các mạch chỉnh lưu cầu 1 pha tải thuần cảm. - Chỉnh lưu cầu có điều khiển tải thuần cảm và thuần trở có diode hoàn năng lượng. Chỉnh lưu cầu điều khiển không đối xứng. - Điện áp ngược đặt lên van trong các mạch chỉnh lưu. - Làm đồ án môn học	Kiến thức : Hiểu rõ được nguyên lý hoạt động của các mạch chỉnh lưu cầu một pha có điều khiển và không điều khiển, vai trò của diode xả năng lượng trong mạch tải điện cảm. Kỹ năng: Biết tính toán thành thạo các thông số điện áp và dòng điện trên tải trong các mạch chỉnh lưu.	Đọc tài liệu [1] tr 93-114. Vẽ sơ đồ và dạng đồ thị điện áp và dòng điện trên tải với chỉnh lưu cầu tải điện cảm và thuần trở.

Tuần 6, Nội dung 3: Chỉnh lưu (tiếp)

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3t Phòng ...	<ul style="list-style-type: none"> - Nguyên lý làm việc của mạch chỉnh lưu cầu một pha. Chỉnh lưu ba pha hình tia và chỉnh lưu cầu ba pha. - Tính toán các thông số điện áp, dòng điện của mạch chỉnh lưu cầu 1 pha điều khiển không đối xứng, chỉnh lưu 	<p>Kiến thức : Hiểu và trình bày được nguyên lý hoạt động của các mạch chỉnh lưu cầu một pha có điều khiển và không điều khiển, vai trò của diode xả năng lượng trong mạch tải điện cảm.</p> <p>Kỹ năng: Biết tính toán các thông số điện áp và dòng điện trên tải trong các mạch chỉnh lưu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 93-118. Vẽ sơ đồ và dạng đồ thị điện áp và dòng điện trên tải của các bộ chỉnh lưu
Bài tập	2t Phòng ...	<p>Giải bài tập về bộ chỉnh lưu ba pha hình tia và chỉnh lưu cầu ba pha không điều khiển và có điều khiển đối với tải thuần trở và tải điện cảm trong các trường hợp có diode xả năng lượng và không có diode xả năng lượng.</p>	<p>Kiến thức : Trình bày và phân tích được nguyên lý hoạt động của mạch và đường đi của dòng điện các pha qua các van chỉnh lưu ở các thời điểm khác nhau đối với mạch có diode xả năng lượng và không có diode xả năng lượng.</p> <p>Kỹ năng: Biết tính toán điện áp 1 chiều trung bình và điện áp hiệu dụng trên tải theo góc mở α.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Làm bài tập chương 5 trang 118 Vẽ đồ thị dòng điện và điện áp trên tải ở các mạch chỉnh lưu? - Công thức tổng quát tính điện áp trung bình và điện áp hiệu dụng?
Đồ án	3t	So sánh và phân tích phạm vi ứng dụng của các bộ chỉnh lưu cầu	<p>Kiến thức</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiểu và trình bày được về các bộ chỉnh lưu cầu - Phân tích được phạm vi ứng dụng các bộ chỉnh lưu cầu <p>Kỹ năng: Ứng dụng được chỉnh lưu cầu phù hợp cho từng mục tiêu và yêu cầu thực</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 93-118. Tham khảo trên mạng và nội dung liên quan đến đồ án.

			tế của mỗi đồ án môn học đặt ra.	
Tự học	15 tiết Ở nhà, thư viện	<ul style="list-style-type: none"> - Mạch chỉnh lưu cầu ba pha không điều khiển tải điện cảm không có diode xả năng lượng. - Mạch chỉnh lưu cầu ba pha có điều khiển không đối xứng tải điện cảm. - Làm đồ án môn học 	<p>Kiến thức : Phân tích được nguyên lý hoạt động của mạch chỉnh lưu cầu ba pha không điều khiển tải điện cảm không có diode không và cách tính điện áp trung bình trên tải.</p> <p>Kỹ năng: Biết tính điện áp trung bình trên tải mạch chỉnh lưu ba pha.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 107- 118. Vẽ đồ thị điện áp trên tải với mạch chỉnh lưu tải điện cảm và giải thích? -Thiết lập các công thức tính điện áp trung bình trên tải.
Tư vấn	1 VPK	Mạch chỉnh lưu ba pha hình tia và chỉnh lưu cầu ba pha không điều khiển dùng diode và dùng tiristor.	Biết so sánh mạch chỉnh lưu ba pha hình tia và chỉnh lưu cầu ba pha không điều khiển và có điều khiển. Ứng dụng của chúng trong các trường hợp nào?	Chuẩn bị các câu hỏi về các mạch chỉnh lưu hình tia và chỉnh lưu cầu ba pha.

Tuần 7, Nội dung 4: Biến đổi điện áp xoay chiều

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3t Phòng ...	<p>Biến đổi điện áp xoay chiều Bộ điều chỉnh điện áp xoay chiều một pha. - Sơ đồ điều áp xoay chiều một pha. - Điều áp xoay chiều một pha tải thuần trở. - Điều áp xoay chiều một pha tải điện cảm.</p> <p>Điều áp xoay chiều ba pha. - Sơ đồ động lực. - Nguyên lý hoạt động. - Ba pha có van dẫn. - Hai pha có van dẫn.</p>	<p>Kiến thức : - Biết được nguyên tắc điều áp xoay chiều một pha, nguyên lý làm việc của các mạch điều áp xoay chiều 1 pha tải thuần trở và tải điện trở, điện cảm. - Phân tích được sơ đồ nguyên lý mạch điều áp xoay chiều ba pha có 2 van dẫn và 3 van dẫn. - Giải thích được nguyên lý hoạt động các mạch điều áp xoay chiều ba pha.</p> <p>Kỹ năng: - Vẽ được mạch điều áp xoay chiều 3 pha. - Biết tính toán thành thạo các thông số của mạch điều áp xoay chiều 1 pha.</p>	<p>- Đọc tài liệu [1] Tr 181-184 Thế nào là điều áp xoay chiều? Dòng điện qua tải trong mạch điều áp phụ thuộc vào gì? Khi nào thì mạch điều áp xoay chiều ba pha thì 2 pha có van dẫn, 3 pha có van dẫn?</p>
Thảo luận	2t Phòng...	<p>Điều áp xoay chiều 1 pha: Dạng đồ thị dòng điện và điện áp trên tải ở các nửa chu kỳ van dẫn. Cách tính điện áp và dòng điện trung bình trên tải.</p>	<p>Kiến thức : Hiểu rõ và phân tích được dạng điện áp và dòng điện ở các nửa chu kỳ của dòng xoay chiều trên tải.</p> <p>Kỹ năng: Vận dụng tính điện áp trung bình trên tải.</p>	<p>Đọc tài liệu [1] tr 181-183. Công thức tổng quát tính điện áp trung bình của dòng điện có chu kỳ?</p>
Đồ án	3t	<p>Phân tích các phương pháp điều áp xoay chiều</p>	<p>Kiến thức - Hiểu và trình bày được các phương pháp điều áp xoay chiều - Phân tích được phạm vi ứng dụng các bộ điều áp xoay chiều</p> <p>Kỹ năng: Ứng dụng được các bộ điều áp xoay chiều phù hợp cho từng mục tiêu và yêu cầu</p>	<p>- Đọc tài liệu [1] Tr 181-184. Tham khảo trên mạng và nội dung liên quan đến đồ án.</p>

			thực tế của mỗi đồ án môn học đặt ra.	
Tự học	15	Vẽ đồ thị điện áp tải ở mạch điều áp xoay chiều một pha tải điện cảm khi góc mở $\alpha < \varphi$. Tính điện áp trung bình trên tải trong trường hợp này. - Làm đồ án môn học	Kiến thức : Hiểu rõ nguyên lý làm việc của mạch điều áp xoay chiều 1 pha tải điện cảm có điều khiển với các góc mở $\alpha < \varphi$. Kỹ năng: Biết tính điện áp trung bình ở tải.	Đọc tài liệu [1] tr 181-183. . Giải thích điện áp tải chỉ bằng không khi $\varphi < \alpha$
KT-ĐG	40' Phòng...	Kiểm tra kiến thức về biến đổi điện áp xoay chiều: Điều áp xoay chiều 1 pha, nguyên lý mạch điều áp và tính công suất trên tải.	Kiến thức : Trình bày được nguyên lý, sơ đồ của các bộ biến đổi điện áp xoay chiều. Kỹ năng: Tính toán được công suất trên tải của các loại sơ đồ điều áp.	ôn tập kiến thức về mạch điều áp xoay chiều 1 pha, cách tính công suất tải mạch điều áp.
Thảo luận, bài tập	4t	Khảo sát linh kiện điện tử công suất: Đo điện trở thuận ngược các linh kiện ĐTCS, khảo sát sự đóng mở các diode và Ti ristor	Kiến thức : Đưa ra được nguyên tắc đo điện trở thuận và ngược của các van bán dẫn. Kỹ năng: Đo và xử lý điện áp sau các van bán dẫn có điều khiển.	Đọc tài liệu TH của xưởng Về khảo sát các linh kiện ĐTCS.
Tư vấn	1 VPK	Tư vấn về các mạch điều áp xoay chiều 1 pha dùng tiristo.	Hiểu rõ kiến thức về các mạch điều áp xoay chiều một pha dùng tiristor. Vẽ được sơ đồ của mạch điều áp một pha.	Chuẩn bị các câu hỏi về mạch điều áp một pha.

Tuần 8, Nội dung 4,5: Biến đổi điện áp xoay chiều (tiếp). Bộ băm điện áp một chiều.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Bài tập	2t Phòng ...	Làm bài tập về mạch điều áp xoay chiều một pha và ba pha có 2 van dẫn và 3 van dẫn.	Kiến thức : Biết cách giải các bài tập về mạch điều áp xoay chiều 3 pha: Phân tích được nguyên lý làm việc, tính được điện áp hiệu dụng của mạch sau khi điều áp. Kỹ năng: Vận dụng được công thức tính toán các thông số trong các mạch và bài toán cụ thể.	Làm bài tập tài liệu [1] tr. Tính các điện áp hiệu dụng trên tải khi điều áp.
Lý thuyết	3t Phòng ...	4.1. Khái quát về điều áp một chiều. Các phương pháp điều áp một chiều. 4.2. Băm áp một chiều nối tiếp. 1. Nguyên lý băm áp một chiều nối tiếp. 2. Sơ đồ băm áp một chiều nối tiếp dùng tiristor.	Kiến thức : - Hiểu và trình bày được các phương pháp điều áp một chiều, phân tích được các sơ đồ nguyên lý băm áp một chiều nối tiếp. - Sơ đồ băm áp một chiều nối tiếp dùng tiristor: Vai trò đóng mở của tiristor tạo ra điện áp xung. Kỹ năng: Biết cách tính điện áp trung bình trong băm áp một chiều nối tiếp.	Đọc tài liệu [1] tr 195-199. [4] tr 298-300. Thế nào là điều áp một chiều và điều áp một chiều nối tiếp? Điện áp một chiều trên tải phụ thuộc vào gì?
Đồ án	3t	Phân tích các bộ băm xung điều áp, Các bộ biến đổi DC-DC kiểu Buck, Boost	Kiến thức - Hiểu và trình bày được các bộ băm xung điện áp 1 chiều sang 1 chiều - Phân tích được phạm vi ứng dụng các bộ điều áp một chiều Kỹ năng: Ứng dụng được các bộ điều áp một chiều phù hợp cho từng mục tiêu và yêu cầu thực tế của mỗi đồ án môn học đặt ra.	Đọc tài liệu [1] tr 195-199. [4] tr 298-300. Tham khảo trên mạng và nội dung liên quan đến đồ án.
Tự học	15 tiết Ở	Sơ đồ băm áp nối tiếp với	Kiến thức :	Đọc tài liệu [1]

	nhà, Thư viện	tải điện cảm dùng khóa Tiristor. Tính điện áp trung bình trên tải khi dùng diode xả năng lượng trong tải điện cảm. - Làm đồ án môn học	Trình bày được các sơ đồ điều khiển băm áp một chiều nối tiếp với tải điện cảm, và sơ đồ băm áp nối tiếp với tải điện cảm có diode xả năng lượng. Kỹ năng: Biết vẽ các mạch băm áp nối tiếp với các tải khác nhau.	tr195. Giải thích sơ đồ băm áp nối tiếp với tải điện cảm có diode xả năng lượng dùng khóa Tiristor.
Thảo luận	4t	Chỉnh lưu 1 pha có điều khiển. Đo điện trở thuận ngược của bộ chỉnh lưu khảo sát góc đóng mở các Tiristor của bộ chỉnh lưu có điều khiển	Kiến thức : Nắm vững nguyên tắc đo điện trở thuận và ngược của các Tiristor. Kỹ năng: Đo và xử lý điện áp sau các van bán dẫn có điều khiển.	Đọc tài liệu TH của xưởng Về chỉnh lưu 1 pha có điều khiển.
Tư vấn	1 VPK	Tư vấn về nguyên tắc và các sơ đồ băm áp nối tiếp.	Hiểu rõ kiến thức về điều chỉnh điện áp một chiều bằng phương pháp băm áp.	Các câu hỏi về băm áp nối tiếp.

Tuần 9, Nội dung 5: Băm áp một chiều (Tiếp)

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	1t Phòng...	4.3. Băm áp song song 1. Nguyên lý băm áp song song. 2. Tồn hao công suất khi băm áp song song. 3. Sơ đồ băm áp song song.	Kiến thức : Phân tích được nguyên lý băm áp song song. Sơ đồ băm áp song song. Tính toán được các điện áp trung bình khi băm áp song song. - Giải thích được sơ đồ băm áp song song và tính tồn hao công suất khi băm áp song song. Kỹ năng: - Biết cách vẽ được các mạch băm áp song song dùng khóa chuyển mạch tiristor. - Biết vẽ, phân tích sơ đồ của bộ băm áp - Vận dụng các công thức tính toán được điện áp trung bình khi băm áp song song	Đọc tài liệu [1] tr 199 – 241 . Thế nào là băm áp song song và nguyên lý của nó? Tại sao điện áp một chiều trên tải khi băm áp song song lại có thể lớn hơn điện áp nguồn cấp?
Thảo luận	2t Phòng ...	- Nguồn cấp trong băm áp một chiều: Nguồn áp, nguồn dòng. - Hoạt động của sơ đồ băm áp một chiều nối tiếp với tải điện cảm. - Tính tồn hao công suất khi băm áp nối tiếp.	Kiến thức : Nêu được yêu cầu nguồn cấp trong băm áp một chiều nối tiếp, hiểu kỹ về nguồn dòng và nguồn áp. Phân tích nguyên lý băm áp một chiều nối tiếp với tải điện cảm. Các tồn hao công suất khi băm áp. Kỹ năng: Vận dụng công thức tính toán được công suất tồn hao trong băm áp nối tiếp.	- Đọc tài liệu [1] tr 199, 241. Tại sao tải điện cảm Thyristor vẫn dẫn khi điện áp đặt lên nó âm?
Bài tập	2t Phòng ...	- Làm bài tập về băm áp nối tiếp và song song + Giải thích sơ đồ nguyên lý băm áp. + Tính toán định lượng các giá trị điện áp sau khi băm áp nối tiếp và song song.	Kiến thức : Biết cách giải thích nguyên lý mạch và tính điện áp một chiều trung bình khi băm áp song song. Kỹ năng: Biết tính toán điện áp trên tải khi băm áp nối tiếp, song	Làm bài tập tài liệu [4] tr 311-313; [3] tr 55 - 56. Xác định thời gian khóa đóng mở.

			song.	
Tự học	10 Ở nhà, thư viện	Sơ đồ băm áp nối tiếp với tải điện cảm dùng khóa Tiristor. Tính điện áp trung bình trên tải khi dùng diode xả năng lượng trong tải điện cảm. - Làm đồ án môn học	Kiến thức : Nhớ và vẽ được các sơ đồ điều khiển băm áp một chiều nối tiếp với tải điện cảm, và sơ đồ băm áp nối tiếp với tải điện cảm có diode xả năng lượng. Kỹ năng: Vận dụng kiến thức để thực hiện vẽ các mạch băm áp nối tiếp với các tải khác nhau.	Đọc tài liệu [1] tr195. Giải thích sơ đồ băm áp nối tiếp với tải điện cảm có diode xả năng lượng dùng khóa Tiristor.
Thảo luận	4t	Chỉnh lưu 3 pha hình tia và chỉnh lưu cầu 3 pha có điều khiển. Đo điện trở thuận ngược của bộ chỉnh lưu khảo sát góc đóng mở các Tiristor của bộ chỉnh lưu có điều khiển.	Kiến thức : Nắm vững nguyên tắc đo điện trở thuận và ngược của các tiristor và bộ chỉnh lưu. Kỹ năng: Đo và xử lý điện áp sau các van bán dẫn có điều khiển theo góc mở van.	Đọc tài liệu TH của xưởng Về chỉnh lưu 3 pha có điều khiển. Tìm hiểu cách nối mạch của sơ đồ.
Tư vấn	1 VPK	Tư vấn về nguyên tắc và các sơ đồ băm áp nối tiếp.	Như thế nào là điều chỉnh điện áp một chiều bằng phương pháp băm áp? Vẽ được các sơ đồ băm áp nối tiếp và đưa ra nguyên tắc vẽ các sơ đồ đó.	Các câu hỏi về băm áp nối tiếp.

Tuần 10, Nội dung 6: Nghịch lưu

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3t Phòng	<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm về nghịch lưu. - Phương pháp làm ngưng SCR đang dẫn. - Bộ nghịch lưu áp một pha. + Bộ nghịch lưu áp một pha dùng biến áp. + Mạch nghịch lưu áp một pha dùng cầu SCR. - Bộ nghịch lưu dòng một pha. + Sơ đồ. + Nguyên lý. 	<p>Kiến thức :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được khái niệm về nghịch lưu. Phương pháp làm ngưng SCR đang dẫn. - Hiểu và phân tích được sơ đồ nguyên lý bộ nghịch lưu áp một pha dùng biến áp và bộ nghịch lưu áp một pha dùng cầu SCR. - Phân tích được các sơ đồ bộ nghịch lưu dòng một pha, và giải thích được nguyên lý làm việc của sơ đồ. - So sánh bộ nghịch lưu áp một pha và bộ nghịch lưu dòng một pha. <p>Kỹ năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biết vận dụng kiến thức để vẽ, phân tích mạch điện làm ngưng SCR bằng cách dùng tụ điện. - Biết vẽ mạch nghịch lưu áp một pha dùng biến áp, mạch nghịch lưu dòng một pha 	<p>Đọc tài liệu [1] tr 245,246.</p> <p>Tài liệu [2] tr 117- 119. Giải thích sơ đồ nghịch lưu áp một pha dùng biến áp. Thế nào là sơ đồ nghịch lưu dùng cầu SCR?</p>
Thảo luận	2t Phòng	<ul style="list-style-type: none"> - Thế nào là bộ nghịch lưu dòng và áp. - Các đặc trưng của bộ nghịch lưu dòng và áp. - So sánh các sơ đồ bộ nghịch lưu dòng và áp. - Mạch nghịch lưu dòng gián tiếp. 	<p>Kiến thức :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiểu và trình bày được nguyên lý các sơ đồ bộ nghịch lưu. - So sánh bộ nghịch lưu dòng và nghịch lưu áp. <p>Kỹ năng:</p> <p>Ứng dụng của các bộ nghịch lưu vào các trường hợp như thế nào?</p>	<p>Đọc tài liệu [1] tr 245- 246,</p> <p>Giải thích nguyên lý của bộ nghịch lưu dòng và áp?</p>
KT-ĐG	20'	Tính điện áp trung bình của sơ đồ băm áp nối tiếp.	<p>Kiến thức:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nhớ được các công thức tính toán điện áp trung bình của sơ đồ băm áp nối tiếp. <p>Kỹ năng:</p>	Chuẩn bị kiến thức về băm áp nối tiếp, giấy KT.

			- Biết tính toán điện áp trung bình của sơ đồ băm áp nối tiếp cho bài toán cụ thể giáo viên đưa ra.	
Đồ án	3t	So sánh và phân tích nguyên lý làm việc và phạm vi ứng dụng của các bộ nghịch lưu	<p>Kiến thức :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiểu và trình bày được nguyên lý các sơ đồ bộ nghịch lưu. - So sánh bộ nghịch lưu dòng và nghịch lưu áp. <p>Kỹ năng:</p> <p>Lựa chọn được các bộ nghịch lưu vào mục đích và yêu cầu của mỗi đồ án môn học.</p>	Đọc tài liệu [1] tr 245- 246, Ứng dụng của các bộ nghịch lưu
Tự học	20 tiết nhà, thư viện	<ul style="list-style-type: none"> - Mạch nghịch lưu cộng hưởng nối tiếp. - Mạch nghịch lưu có công suất nhỏ. - Mạch nghịch lưu cầu 3 pha gián tiếp. - Làm đồ án môn học 	<p>Kiến thức :</p> <p>Trình bày và phân tích nguyên lý các mạch nghịch lưu cộng hưởng nối tiếp và công suất nhỏ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phân tích được mạch nghịch lưu cầu ba pha gián tiếp. <p>Kỹ năng:</p> <p>Vẽ nguyên lý mạch nghịch lưu công suất nhỏ.</p>	Đọc tài liệu [1] tr 245-246. Giải thích nguyên lý hoạt động của các mạch nghịch lưu?
Thảo luận, bài tập	4t Xưởng	Khảo sát mô hình biến đổi điện áp xoay chiều dùng tiristor và triac. Đo điện trở thuận ngược của các Tiristor và triac. Khảo sát điện áp xoay chiều sau biến đổi.	<p>Kiến thức :</p> <p>Nắm vững nguyên tắc đo điện trở thuận và ngược của bộ điều áp.</p> <p>Kỹ năng:</p> <p>Đo và xử lý điện áp sau mạch điều áp điều khiển theo góc mở van.</p>	Đọc tài liệu TH của xưởng Về điều áp xoay chiều. Tìm hiểu cách nối mạch của sơ đồ.
Tư vấn	1 VPK	Các vấn đề thắc mắc về toàn bộ kiến thức trong chương trình đã được học và trong đồ án	Nhằm giải đáp những thắc mắc của sinh viên và những kiến thức sinh viên còn băn khoăn chưa hiểu	Các câu hỏi thắc mắc.

Tuần 11, Nội dung 6: Nghịch lưu (tiếp), Bộ biến tần

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3t Phòng	<p>Bộ nghịch lưu cầu ba pha.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bộ nghịch lưu dòng ba pha gián tiếp. - Sơ đồ. - Nguyên lý làm việc. - Bộ nghịch lưu áp ba pha gián tiếp. - Sơ đồ. - Nguyên lý làm việc. <p>Bộ biến tần</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phân loại biến tần. + Biến tần quay + Biến tần tĩnh. 	<p>Kiến thức :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được khái niệm thế nào là bộ nghịch lưu dòng ba pha gián tiếp, thế nào là bộ nghịch lưu áp ba pha gián tiếp - Phân tích được sơ đồ và nguyên lý làm việc của các bộ nghịch lưu dòng và áp - So sánh được hai bộ nghịch lưu dòng và áp nó giống và khác nhau như thế nào, chúng được sử dụng trong trường hợp nào <p>Kỹ năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vẽ được sơ đồ của các bộ nghịch lưu dòng và nghịch lưu áp - Vận dụng kiến thức để xác định được các bộ biến đổi được sử dụng trong trường hợp nào? 	<p>Đọc tài liệu [1] tr 250,-275.</p> <p>Tài liệu [2] tr 117- 119.</p> <p>Giải thích sơ đồ nghịch lưu áp một pha dùng biến áp. Thế nào là sơ đồ nghịch lưu dùng cầu SCR?</p>
Bài tập	2t Phòng	<p>Làm bài tập tính toán thông số cho bộ nghịch lưu nguồn áp</p>	<p>Kiến thức :</p> <p>Hiểu rõ nguyên lý các sơ đồ bộ nghịch lưu.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ứng dụng của các bộ nghịch lưu vào các trường hợp như thế nào? - Nhớ được các công thức để tính toán các thông số và làm bài tập. <p>Kỹ năng:</p> <p>Sử dụng các công thức để giải các bài toán cụ thể.</p>	<p>Đọc tài liệu [1] tr 275-283,</p> <p>Giải thích nguyên lý của bộ nghịch lưu dòng và áp?</p>
Đồ án	3t	<p>Bộ nghịch lưu dòng và áp 3 pha gián tiếp, phạm vi ứng dụng của bộ nghịch lưu cầu 3 pha.</p> <p>Thiết kế, lựa chọn các loại</p>	<p>Kiến thức :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiểu và trình bày được nguyên lý các sơ đồ bộ nghịch lưu dòng và áp 3 pha gián tiếp - Phân tích được phạm vi ứng 	<p>Đọc tài liệu [1] tr 250,-275.</p> <p>Tài liệu [2] tr 117- 119</p>

		sơ đồ nghịch lưu cho mỗi mục đích và yêu cầu cụ thể.	dụng của bộ biến đổi trên Kỹ năng: Lựa chọn được các bộ nghịch lưu vào mục đích và yêu cầu của mỗi đề án môn học.	
Tự học	10 tiết ở nhà, thư viện	- Bộ nghịch lưu dòng ba pha gián tiếp. - Mạch nghịch lưu áp 3 pha gián tiếp. - Làm đề án môn học	Kiến thức : Hiểu sâu về cấu tạo cũng như nguyên lý làm việc của các mạch nghịch lưu dòng ba pha gián tiếp và nghịch lưu áp ba pha gián tiếp. - Phân tích được mạch nghịch lưu cầu ba pha gián tiếp. Kỹ năng: - Vận dụng các công thức để làm các bài tập cụ thể. - Biết vẽ nguyên lý mạch nghịch lưu công suất nhỏ.	Đọc tài liệu [1] tr 245-283. Giải thích nguyên lý hoạt động của các mạch nghịch lưu?
Thảo luận, bài tập	4t	Khảo sát mô hình biến đổi điện áp một chiều dùng bộ băm nối tiếp và song song. Đo điện trở thuận ngược của các bộ băm. Khảo sát điện áp một chiều sau biến đổi.	Kiến thức : Nắm vững nguyên tắc đo điện trở thuận và ngược của bộ băm điện áp. Kỹ năng: Đo và xử lý điện áp sau mạch băm điện áp và điều khiển theo góc mở van.	Đọc tài liệu TH của xưởng Về biến đổi điện áp một chiều. Tìm hiểu cách nối mạch của sơ đồ.
Tư vấn	1 VPK	Các vấn đề thắc mắc về toàn bộ kiến thức trong chương trình đã được học	Nhằm giải đáp những thắc mắc của sinh viên và những kiến thức sinh viên còn băn khoăn chưa hiểu	Các câu hỏi thắc mắc.

Tuần 12, Nội dung 7: Bộ biến tần

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3t Phòng..	<p>Bộ biến tần</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biến tần trực tiếp. + Nguyên lý làm việc. + Biến tần trực tiếp nguồn cấp một pha. - Biến tần độc lập nguồn áp dạng cầu. - Bảo vệ ĐTCS. 	<p>Kiến thức :</p> <p>Phân biệt được các loại biến tần.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiểu rõ cấu trúc của bộ biến tần trực tiếp biến đổi đường cong lưới điện công nghiệp. - Phân tích được sự làm việc của của biến tần trực tiếp dụng biến áp có điểm giữa. - Giải thích được hoạt động của nhóm các tiristor. 	<p>Đọc tài liệu [1] tr 293-315 về các mạch biến tần trực tiếp. Tại sao biến đổi đường cong lưới điện công nghiệp ta có điện áp có tần số khác lưới điện?</p>
Bài tập	2t Phòng	<p>Bài tập về bộ biến tần: Phân tích nguyên lý làm việc, tính toán tần số, điện áp hiệu dụng của bộ biến tần.</p> <p>Tính toán các sơ đồ nguyên lý bộ biến tần dạng cầu.</p> <p>Biến tần nguồn dòng.</p>	<p>Kiến thức :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiểu rõ nguyên lý của bộ biến tần trực tiếp và biến tần gián tiếp - Phân tích được nguyên lý hoạt động và tính tần số, điện áp ra. - Nhớ được các công thức tính toán và sử dụng các công thức vào các bài toán cụ thể. <p>Kỹ năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng thành thạo các công thức để tính toán làm các bài tập cụ thể. - Sử dụng được các công thức trong các trường hợp bài tập khác nhau. 	<p>Làm bài tập tài liệu [1] tr 293-315 về các bộ biến tần.</p>
Thảo luận	2t Phòng ...	<p>Biến tần độc lập nguồn áp dạng cầu.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyên lý ngắt mở các tiristor hoặc transistor có cực cửa cách ly trong bộ biến tần dạng áp nửa cầu hoặc dạng cầu. - Phân tích các sự cố trong mạch điện tử công suất 	<p>Kiến thức :</p> <p>Hiểu rõ được nguyên lý làm việc của bộ biến tần dạng cầu, các khóa tiristor hoặc transistor được đóng mạch và ngắt mạch. Nắm được nguyên nhân các sự cố trong điện tử công suất</p> <p>Kỹ năng:</p> <p>Biết vẽ mạch biến tần.</p>	<p>Đọc tài liệu [1] tr 293-315</p> <p>Đọc tài liệu [2] tr 301-302.</p> <p>Phân tích sự làm việc của các Tiristor trong bộ biến tần. Tại sao lại có xung điện</p>

				áp nhiều vào lưới điện?
Đồ án	3t	Nguyên lý làm việc và phạm vi ứng dụng của các bộ biến tần. Lựa chọn bộ biến tần phù hợp cho từng mục đích và yêu cầu cụ thể	Kiến thức : - Hiểu và trình bày được nguyên lý bộ biến tần - Phân tích được phạm vi ứng dụng của các bộ biến tần Kỹ năng: Lựa chọn được các bộ biến tần vào mục đích và yêu cầu của mỗi đồ án môn học.	Đọc tài liệu [1] tr 293-315 về các mạch biến tần trực tiếp và gián tiếp.
Tự học	15t Ở nhà, thư viện	- Bộ biến tần ba pha nối tam giác và nối sao gián tiếp: Vẽ sơ đồ và phân tích nguyên lý làm việc, sơ đồ mô tả sự dẫn điện của các van bán dẫn. - Làm đồ án môn học	Kiến thức : Hiểu rõ nguyên lý hoạt động của bộ biến tần nối hình tam giác và nối sao gián tiếp. So sánh được những đặc điểm cấu tạo của hai loại biến tần nêu trên. Rèn luyện kỹ năng phân tích dòng điện các nửa chu kỳ của bộ biến tần. Kỹ năng: Vẽ được sơ đồ mô tả sự dẫn điện của các van bán dẫn.	Đọc tài liệu [1] tr 293-315. về bộ biến tần trực tiếp và gián tiếp.
Thảo luận, bài tập	4t	Khảo sát biến tần IG5A . Biến tần 3 pha 200-230V. Biến tần 3 pha 380-430V. Nguyên tắc điều khiển của biến tần.	Kiến thức : Nắm vững nguyên tắc điều khiển của biến tần. Chức năng các nút điều khiển trên biến tần. Kỹ năng: Hình thành kỹ điều khiển và nối mạch của biến tần để điều chỉnh tốc độ động cơ.	Đọc tài liệu TH của xưởng Về bộ biến tần ba pha IG5A. Tìm hiểu cách điều khiển của biến tần.
Tư vấn	1 VPK	Bộ biến tần gián tiếp: Sơ đồ và nguyên lý làm việc bộ biến tần.	Kiến thức : Trình bày được nguyên lý cấu tạo của bộ biến tần gián tiếp. Kỹ năng: Vẽ được sơ đồ của bộ biến tần gián tiếp.	Chú ý nghe giảng, đọc tài liệu và làm bài tập biến tần.

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 vẽ các bản vẽ trên sơ đồ thực tế.
- Bắt buộc SV phải dự đầy đủ số tiết lên lớp theo quy chế 42: 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.
- Có đủ các bài kiểm tra thường xuyên, giữa kỳ theo quy định.

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 kiến thức và phần sinh viên tự chuẩn bị ở nhà có điểm khuyến khích cho sinh viên chuyên cần.
- Kiểm tra đánh giá thường xuyên các tuần bằng nhiều hình thức: Kiểm tra viết trên giấy, 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 đầu bài kiểm tra thường xuyên. - 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 tiêu chí trên	< 5

10.2. Kiểm tra đánh giá giữa kỳ:

- Kiểm tra đánh giá giữa kỳ: 1 bài kiểm tra trên giấy tuần 7/ 40 phút. 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 đầu bài đề ra.	5-6,5
2	- Nhớ, trình bày được 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 đầu bài đặt ra. - Biết cách vận dụng giải quyết tốt các bài toán thực tế và hoàn thiện việc vẽ thiết kế mạch điện ứng dụng.	9-10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

10.3. Kiểm tra đánh giá cuối kỳ:

- Hình thức: Chấm bảo vệ đồ án học phần thay thế thi cuối kỳ.

- Thời gian: 10 đến 15 phút mỗi sinh viên.
- Địa điểm: Phòng học nhà A2.
- Trọng số: 0,5.
- Tiêu chí đánh giá:

Mức	Nội dung đánh giá (áp dụng theo các mức sau)	Điểm
1	- Trình bày được mục đích, nội dung cấu trúc đồ án.	5 – 6,5
2	- Đưa ra được cơ sở lý thuyết để giải quyết vấn đề của đồ án. - Vận dụng cơ sở lý thuyết giải quyết được vấn đề đồ án đặt ra, nhưng chưa hoàn thiện.	7 – 8,5
3	- Biết cách vận dụng cơ sở lý thuyết học phần giải quyết tốt bài toán đồ án đặt ra, hoàn thiện các biểu thức toán mô tả, vẽ mạch thiết kế tương đương của mô hình đồ án.	9-10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

10.4. Lịch thi kiểm tra:

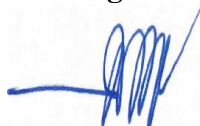
- Kiểm tra giữa kỳ: tuần thứ 7.
- Kiểm tra cuối kỳ: Sau 12 tuần học.

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 có máy chiếu.


Thanh Hoá, ngày tháng năm 2020

Trưởng khoa



Nguyễn Văn Dũng

Trưởng bộ môn



Trần Hùng Cường

Giảng viên



Lê Phương Hảo