

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

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN  
CÁC MẠCH BIẾN ĐỔI NĂNG LƯỢNG**

**Số tín chỉ: 03**

**Trình độ đào tạo: Đại học**

**Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật tử- viễn thông**

**Năm 2020**

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông

**1. Tên học phần:** Các mạch biến đổi năng lượng

**2. Mã học phần:** DTVT 102

**3. Số tín chỉ:** 3 (2,1)

**4. Trình độ cho sinh viên**

+ Đại học chính quy năm thứ 4

+ Đại học liên thông năm thứ 2

**5. Phân bổ thời gian**

- Lên lớp: 30 tiết lý thuyết

30 tiết thực hành

- Tự học: 90 giờ

**6. Điều kiện tiên quyết**

+ Đại học chính quy: Sau khi sinh viên đã được học xong học phần PLC, Cấu trúc và ghép nối máy tính.

+ Đại học liên thông: Sau khi sinh viên đã được học xong học phần Thiết bị điện tử dân dụng, Kỹ thuật truyền số liệu.

**7. Giảng viên**

STT	Học hàm, học vị, họ tên	Số điện thoại	Email
1	ThS. Hoàng Thị Minh Hồng	0988.926.323	minhhong.saodo@gmail.com
2	ThS. Nguyễn Tiến Phúc	0976.084.386	phuchongsaodo@gmail.com
3	ThS. Lê Văn Sơn	0399.414.507	anhsondt@gmail.com

**8. Mô tả nội dung của học phần**

Học phần Các mạch biến đổi năng lượng trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về các bộ chỉnh lưu có điều khiển, bộ biến đổi điện áp xoay chiều – xoay chiều, bộ biến đổi điện áp một chiều - một chiều, bộ nghịch lưu và bộ biến đổi tần số. Từ đó sinh viên có khả năng áp dụng các kiến thức vào thiết kế các mạch biến đổi năng lượng cho các thiết bị thực tế.

**9. Mục tiêu và chuẩn đầu ra học phần**

**9.1. Mục tiêu**

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

<b>Mục tiêu</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Mức độ theo thang đo Bloom</b>	<b>Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT</b>
<b>MT1</b>	<b>Kiến thức</b>		
MT1.1	Vẽ sơ đồ và trình bày cấu tạo, nguyên lý các mạch chỉnh lưu không điều khiển.	3	[1.2.1.2a]
MT1.2	Phân tích được nguyên lý hoạt động các mạch chỉnh lưu điều khiển, các mạch biến đổi điện áp xoay chiều, các mạch biến đổi điện áp một chiều, các mạch nghịch lưu.	3	[1.2.1.2a]
<b>MT2</b>	<b>Kỹ năng</b>		
MT2.1	Nhận dạng và biết cách xác định chất lượng các linh kiện điện tử công suất cơ bản.	3	[1.2.2.1]
MT2.2	Tư duy logic để phân tích và giải quyết các bài toán về các mạch chỉnh lưu điều khiển thông dụng, các mạch biến đổi điện áp xoay chiều, các mạch biến đổi điện áp một chiều, các mạch nghịch lưu.	3	[1.2.2.1] [1.2.2.3]
<b>MT3</b>	<b>Mức tự chủ và trách nhiệm</b>		
MT3.1	Hình thành tư duy phân tích, thiết kế mạch điện tử công suất.	4	
MT3.2	- Có thái độ làm việc tích cực, độc lập, nghiêm chỉnh trong việc dự giờ học trên lớp và giờ tự học, chuẩn bị tốt các câu hỏi trước khi lên lớp. - Tham gia đầy đủ và làm tốt các bài tập lý thuyết và các bài thực hành.	4	[1.2.3.1] [1.2.3.2]
MT3.3	Tuân thủ đúng các tiêu chuẩn thiết kế mạch điện tử công suất.	4	[1.2.3.2]

## 9.2. Chuẩn đầu ra

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

<b>CĐR học phần</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Thang đo Bloom</b>	<b>Phân bổ CĐR học phần trong CTĐT</b>
<b>CĐR1</b>	<b>Kiến thức</b>		
CĐR1.1	Phân tích nguyên lý hoạt động, tính toán, xác định các thông số cơ bản của các mạch chỉnh lưu, mạch	3	[2.1.4]

<b>CĐR học phần</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Thang đo Bloom</b>	<b>Phân bố CĐR học phần trong CTĐT</b>
	biến đổi điện áp xoay chiều, mạch biến đổi điện áp một chiều, mạch nghịch lưu.		
CĐR1.2	Tính toán, lựa chọn các linh kiện điện tử công suất.	3	[2.1.4] [2.1.7]
CĐR1.3	Phân tích và xác định các kiểu mạch tạo xung điều khiển đồng bộ cho SCR, TRIAC; tính toán thiết kế các mạch biến đổi điện áp AC-AC, DC-DC.	3	[2.1.4] [2.1.7]
<b>CĐR2</b>	<b>Kỹ năng</b>		
CĐR2.1	Lập luận, phát hiện, suy duy để phân tích các mạch điện tử công suất đáp ứng theo từng yêu cầu.	3	[2.2.1]
CĐR2.2	Thiết kế một số mạch điện tử công suất theo yêu cầu công nghệ.	4	[2.2.2] [2.2.5]
<b>CĐR3</b>	<b>Mức tự chủ và trách nhiệm</b>		
CĐR3.1	Có năng lực làm việc độc lập, làm việc theo nhóm trong việc phân tích, thiết kế mạch điện tử công suất.	3	[2.3.1]
CĐR3.2	Có khả năng định hướng, dẫn dắt, giám sát các thành viên trong nhóm thực hiện các nhiệm vụ.	3	[2.3.3]
CĐR3.3	Có khả năng lập kế hoạch, phân công, điều chỉnh các nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm.	4	[2.3.4]

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

TT	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần								
		CĐR1			CĐR2		CĐR3			
		CĐR 1.1	CĐR 1.2	CĐR 1.3	CĐR 2.1	CĐR 2.2	CĐR 3.1	CĐR 3.2	CĐR 3.3	
1	<b>Chương 1. Chỉnh lưu có điều khiển</b> 1.1. Khái niệm chung 1.2. Các sơ đồ chỉnh lưu điều khiển thông dụng 1.3. Cấu trúc và các khâu của mạch điều khiển 1.4. Các đặc tính cơ bản của bộ chỉnh lưu	X	X			X	X	X	X	
2	<b>Chương 2. Biến đổi điện áp xoay chiều – xoay chiều</b> 2.1. Khái niệm chung	X		X		X	X	X	X	

TT	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần							
		CDR1			CDR2		CDR3		
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 2.1	CDR 2.2	CDR 3.1	CDR 3.2	CDR 3.3
	2.2. Bộ biến đổi điện áp xoay chiều thành xoay chiều một pha 2.3. Bộ biến đổi điện áp xoay chiều thành xoay chiều ba pha 2.4. Các phương pháp điều khiển bộ biến đổi điện áp xoay chiều.								
3	<b>Chương 3. Bộ biến đổi một chiều - một chiều</b> 3.1. Cấu trúc và phân loại các bộ biến đổi xung áp một chiều 3.2. Bộ biến đổi xung áp một chiều không đảo chiều có điện áp ra thấp hơn điện áp vào 3.3. Phương pháp tính toán bộ biến đổi xung áp 3.4. Bộ biến đổi xung áp một nhịp làm việc với phụ tải là động cơ 3.5. Bộ biến đổi xung áp hai nhịp với điện áp ra nhỏ hơn điện áp vào 3.6. Bộ biến đổi xung áp song song có điện áp ra nhỏ hơn điện áp vào 3.7. Bộ biến đổi xung áp một chiều có điện áp ra lớn hơn hoặc nhỏ hơn điện áp vào 3.8. Bộ biến đổi xung áp một chiều có đảo chiều		X	X	X		X	X	X
4	<b>Chương 4. Nghịch lưu và bộ biến đổi tần số</b> 4.1. Tổng quan về nghịch lưu 4.2. Nghịch lưu 1 pha 4.3. Nghịch lưu ba pha 4.4. Nghịch lưu cộng hưởng 4.5. Biến tần	X	X		X		X	X	X

## 11. Đánh giá học phần

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

Chuẩn đầu ra	Mức độ thành thạo được đánh giá bởi
CDR1	Bài tập cá nhân, bài tập nhóm, kiểm tra thường xuyên
CDR2	Bài tập cá nhân, bài tập nhóm, kiểm tra giữa học phần, thi kết thúc học phần
CDR3	Bài tập cá nhân, bài tập nhóm, kiểm tra thường xuyên

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

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Ghi chú
1	Điểm kiểm tra thường xuyên; điểm đánh giá nhận thức và thái độ tham gia thảo luận; điểm đánh giá phần bài tập; điểm chuyên cần	01 điểm	20%	Điểm trung bình của các lần đánh giá
2	Điểm kiểm tra giữa học phần	01 điểm	30%	
3	Điểm thi kết thúc học phần	01 điểm	50%	

### 11.3. Phương pháp đánh giá

Học phần sử dụng phương pháp đánh giá điểm thành phần như sau:

- Đánh giá chuyên cần: được đánh giá theo hình thức vấn đáp hoặc tự luận.
- Kiểm tra giữa học phần: được đánh giá theo hình thức tự luận (01 bài kiểm tra, thời gian làm bài: 90 phút).
- Thi kết thúc học phần: được đánh giá theo hình thức tự luận (01 bài thi, thời gian làm bài: 90 phút)

## 12. Yêu cầu học phần

- Yêu cầu về nghiên cứu tài liệu: Đọc các tài liệu về mạch điện tử công suất.
- Yêu cầu về làm bài tập: Làm đầy đủ các bài tập giảng viên giao và các chủ đề tự học theo nhóm.
- Yêu cầu về thái độ học tập: Chuẩn bị đầy đủ tài liệu và dụng cụ trước khi đến lớp. Ghi chép và tích cực làm bài tập lớn và các chủ đề tự học, tự nghiên cứu.
- Yêu cầu về chuyên cần: Sinh viên tham dự tối thiểu 80% thời lượng của học phần.
- Yêu cầu về kiểm tra giữa học phần và thi kết thúc học phần: Sinh viên thực hiện theo kế hoạch tiến độ, quy chế.

## 13. Tài liệu phục vụ học phần

- **Tài liệu bắt buộc:**

[1]. Trường Đại học Sao Đỏ (2020), *Giáo trình Các mạch biến đổi năng lượng*.

**- Tài liệu tham khảo:**

[2]. Trần Trọng Minh (2007), *Điện tử công suất* – Vụ Giáo dục chuyên nghiệp, NXB Giáo dục

[3]. Võ Minh Chính (2005), *Điện tử công suất* – Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật

**14. Nội dung chi tiết và phương pháp dạy - học**

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy – học	CĐR học phần
1.	<p><b>Chương 1. Chinh lưu có điều khiển</b></p> <p><b>Mục tiêu của chương:</b></p> <p>Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của một số mạch chỉnh lưu có điều khiển, phương pháp tạo xung điều khiển</p> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>1.1. Khái niệm chung</p> <p>1.1.1. Sơ đồ nối dây</p> <p>1.1.2. Dòng và áp của bộ chỉnh lưu và tải</p> <p>1.1.3. Các chế độ làm việc của bộ chỉnh lưu</p> <p>1.1.4. Hiện tượng chuyển mạch trong sơ đồ chỉnh lưu</p> <p>1.2. Các sơ đồ chỉnh lưu điều khiển thông dụng</p> <p>1.2.1. Các sơ đồ chỉnh lưu hình tia</p> <p>1.2.2. Các sơ đồ chỉnh lưu hình cầu</p> <p>1.2.3. Chỉnh lưu đảo chiều</p> <p>1.3. Cấu trúc và các khâu của mạch điều khiển</p> <p>1.3.1. Cấu trúc của mạch điều khiển</p> <p>1.3.2. Các khâu của mạch điều khiển</p> <p>1.4. Các đặc tính cơ bản của bộ chỉnh lưu</p> <p>Bài thực hành 1</p>	<p>24</p> <p>(12LT, 12TH)</p>	<p><b>Thuyết trình, dạy học dựa trên vấn đề, tổ chức học theo nhóm.</b></p> <p><b>- Giảng viên:</b></p> <p>+ Giải thích các khái niệm, định nghĩa.</p> <p>+ Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề.</p> <p>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm.</p> <p>+ Nhận xét, đánh giá kết quả, kết luận.</p> <p><b>- Sinh viên:</b></p> <p>+ Đọc trước tài liệu:</p> <p>[1]: Chương 1;</p> <p>[2]: Mục 2.3, 2.4, 2.5, 2.6;</p> <p>[3]: Mục 2.4, 2.14.</p> <p>+ Lắng nghe, quan sát, ghi chép và giải quyết các vấn đề.</p> <p>+ Làm bài tập cá nhân, theo nhóm trong [1]: Chương 1.</p>	<p>CĐR1.1,</p> <p>CĐR 1.2,</p> <p>CĐR2.2,</p> <p>CĐR3.1,</p> <p>CĐR3.2,</p> <p>CĐR3.3.</p>

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy – học	CĐR học phần
	Bài thực hành 2 Bài thực hành 3 Bài thực hành 4 Bài thực hành 5 Bài thực hành 6			
2.	<p><b>Chương 2: Biến đổi điện áp xoay chiều – xoay chiều</b></p> <p><b>Mục tiêu của chương:</b> Trình bày đặc điểm, cấu tạo, nguyên lý mạch biến đổi điện áp xoay chiều – xoay chiều.</p> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>2.1. Khái niệm chung 2.2. Bộ biến đổi điện áp xoay chiều thành xoay chiều một pha 2.3. Bộ biến đổi điện áp xoay chiều thành xoay chiều ba pha 2.4. Các phương pháp điều khiển bộ biến đổi điện áp xoay chiều 2.4.1. Điều khiển pha 2.4.2. Điều khiển tỉ lệ thời gian</p> <p>Bài thực hành 7. Kiểm tra giữa học phần</p>	12 (4LT, 6TH, 2KT)	<p><b>Thuyết trình, tổ chức cho sinh viên tranh luận, tổ chức học theo nhóm, mô phỏng hoạt động mạch điện trên phần mềm PSIM, diễn trình làm mẫu.</b></p> <p><b>- Giảng viên:</b> + Giải thích các định nghĩa. + Đưa nội dung tranh luận. + Tổ chức thảo luận. + Mô phỏng kết quả bài tập trên phần mềm thiết kế mạch. + Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. + Nhận xét, đánh giá kết quả, kết luận. + Thực hiện thao tác mẫu, giải thích các bước thí nghiệm và các sai hỏng thường gặp.</p> <p><b>- Sinh viên:</b> + Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 2; [2]: Mục 4.1; [3]: Mục 3.10. + Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Luyện tập, thí nghiệm. + Làm bài tập cá nhân, theo nhóm trong [1]: Chương 2.</p>	CĐR1.1, CĐR1.3, CĐR2.2, CĐR3.1, CĐR3.2, CĐR3.3.



TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy – học	CDR học phần
			+ Sinh viên làm bài kiểm tra giữa học phần.	
3.	<p><b>Chương 3. Bộ biến đổi một chiều – một chiều</b></p> <p><b>Mục tiêu của chương:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày nguyên lý biến đổi và các phương pháp biến đổi một chiều – một chiều</li> <li>- Vẽ sơ đồ và phân tích nguyên lý hoạt động của một số sơ đồ biến đổi DC/DC</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>3.1. Cấu trúc và phân loại các bộ biến đổi xung áp một chiều</p> <p>3.1.1. Khái quát</p> <p>3.1.2. Khóa bằng Thyristor</p> <p>3.1.3. Phân loại</p> <p>3.1.4. Sơ đồ cấu trúc</p> <p>3.2. Bộ biến đổi xung áp một chiều không đảo chiều có điện áp ra thấp hơn điện áp vào</p> <p>3.3. Phương pháp tính toán bộ biến đổi xung áp</p> <p>3.4. Bộ biến đổi xung áp một nhịp làm việc với phụ tải là động cơ</p> <p>3.4.1. Chế độ động cơ</p> <p>3.4.2. Chế độ dòng điện gián đoạn</p> <p>3.4.3. Chế độ hãm của động cơ</p> <p>3.5. Bộ biến đổi xung áp hai nhịp với điện áp ra nhỏ hơn điện áp vào</p> <p>3.6. Bộ biến đổi xung áp song song có điện áp ra nhỏ hơn điện áp vào</p>	12 (6LT, 6TH)	<p><b>Thuyết trình, phương pháp động não, tổ chức học theo nhóm, mô phỏng hoạt động mạch điện trên phần mềm PSIM, diễn trình làm mẫu.</b></p> <p><b>- Giảng viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Giải thích các định nghĩa.</li> <li>+ Nêu vấn đề cần giải quyết.</li> <li>+ Tổ chức thảo luận.</li> <li>+ Mô phỏng kết quả bài tập trên phần mềm thiết kế mạch.</li> <li>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm.</li> <li>+ Nhận xét, đánh giá kết quả, kết luận.</li> <li>+ Thực hiện thao tác mẫu, giải thích các bước thí nghiệm và các sai hỏng thường gặp.</li> </ul> <p><b>- Sinh viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đọc trước tài liệu:</li> </ul> <p>[1]: Chương 3; [2]: Mục 4.2, 4.3. [3]: Mục 3.1, 3.2, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề.</li> <li>+ Luyện tập, thí nghiệm.</li> <li>+ Làm bài tập cá nhân, theo nhóm trong [1]: Chương 3, Bài 3.1÷3.10.</li> </ul>	CDR1.2, CDR1.3, CDR2.1, CDR3.1, CDR3.2, CDR 3.3.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy – học	CĐR học phần
	<p>3.7. Bộ biến đổi xung áp một chiều có điện áp ra lớn hơn hoặc nhỏ hơn điện áp vào</p> <p>3.8. Bộ biến đổi xung áp một chiều có đảo chiều</p> <p>Bài thực hành 8</p>			
4.	<p><b>Chương 4. Nghịch lưu và bộ biến đổi tần số</b></p> <p><b>Mục tiêu của chương:</b></p> <p>Trình bày cấu tạo, nguyên lý hoạt động của mạch nghịch lưu 1 pha và nghịch lưu 3 pha</p> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>4.1. Tổng quan về nghịch lưu</p> <p>4.2. Nghịch lưu 1 pha</p> <p>4.2.1. Nghịch lưu áp một pha</p> <p>4.2.2. Nghịch lưu dòng một pha</p> <p>4.3. Nghịch lưu ba pha</p> <p>4.3.1. Nghịch lưu áp ba pha</p> <p>4.3.2. Nghịch lưu dòng ba pha</p> <p>4.4. Nghịch lưu cộng hưởng</p> <p>4.4.1. Nghịch lưu cộng hưởng song song</p> <p>4.4.2. Nghịch lưu cộng hưởng nối tiếp</p> <p>4.5. Biến tần</p> <p>4.5.1. Biến tần gián tiếp</p> <p>4.5.2. Biến tần trực tiếp dùng Thyristor (SCR)</p> <p>Bài thực hành 9</p>	<p>12 (6LT, 6TH)</p>	<p><b>Thuyết trình, tổ chức cho sinh viên tranh luận, tổ chức học theo nhóm, mô phỏng hoạt động mạch điện trên phần mềm thiết kế mạch, diễn trình làm mẫu.</b></p> <p><b>- Giảng viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Giải thích các khái niệm.</li> <li>+ Đưa nội dung tranh luận.</li> <li>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm.</li> <li>+ Nhận xét, đánh giá kết quả, kết luận.</li> <li>+ Mô phỏng kết quả bài tập trên phần mềm thiết kế mạch.</li> <li>+ Thực hiện thao tác mẫu, giải thích các bước thí nghiệm và các sai hỏng thường gặp.</li> </ul> <p><b>- Sinh viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đọc trước tài liệu:</li> <li>[1]: Chương 4;</li> <li>[2]: Mục 5.1, 5.2, 5.3, 5.4;</li> <li>[3]: Mục 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8.</li> <li>+ Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề.</li> <li>+ Luyện tập, thí nghiệm.</li> </ul>	<p>CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR2.1, CĐR3.1, CĐR3.2, CĐR 3.3.</p>

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy – học	CDR học phần
			+ Làm bài tập cá nhân, theo nhóm trong [1]: Chương 4.	

Hải Dương, ngày 24 tháng 9 năm 2020

**KT.HIỆU TRƯỞNG  
PHÓ HIỆU TRƯỞNG**



**TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên**

**TRƯỞNG KHOA**



**Trần Duy Khánh**

**TRƯỞNG BỘ MÔN**



**Nguyễn Tiên Phúc**