BỘ CÔNG THƯƠNG
**TRƯỜNG ĐH CÔNG NGHIỆP QUẢNG NINH**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**
**Độc lập - Tự do - Hạnh Phúc**

# ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
# TRÌNH ĐỘ ĐÀO TẠO: ĐẠI HỌC
# NGÀNH/CHUYÊN NGÀNH: Công nghệ điều khiển và tự động hoá

**1. Tên học phần:**

Tiếng Việt: Điện tử công suất và ứng dụng

Tiếng Anh: Power electronics and applications

**Mã học phần: ĐHCQ0031**

**Số tín chỉ học phần:** (3,2,1) (2 lý thuyết, 1 thực hành)

**Số tiết học phần:**

Lý thuyết: 30; thực hành/thí nghiệm: 30

Tự học: 90; Lý thuyết: 70; thực hành/ thí nghiệm: 20

**2. Đơn vị quản lý học phần**

2.1. Giảng viên giảng dạy:

4. TS. Lê Văn Tùng

5. ThS. Nguyễn Văn Chung

6. ThS. Bùi Thị Thêm

2.2. Bộ môn: Tự động hoá

2.3. Khoa: Điện

**3. Điều kiện tiên quyết học phần:** Học sau các học phần Giải tích mạch điện, Điện tử tương tự, Máy điện,

**4. Mục tiêu của học phần:**

*4.1. Kiến thức*:

4.1.1. Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về đặc điểm, cấu tạo và nguyên lý của các bộ biến đổi công suất.

4.1.2. Cung cấp cho sinh viên khả năng phân tích và thiết kế hệ thống điều khiển tự động hoá ứng dụng điện tử công suất.

*4.2. Kỹ năng*:

4.2.1. Phân tích sơ đồ nguyên lý của các bộ biến đổi.

4.2.2. Thuyết minh nguyên lý làm việc và vẽ giản đồ điện áp vào ra các bộ biến đổi.

4.2.3. Thiết kế các mạch điện tử công suất ứng thực tế.

*4.3. Năng lực tự chủ và chịu trách nghiệm:*

4.3.1. Làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm, giải quyết công việc, vấn đề phức tạp trong các bộ biến đổi;

4.3.2. Chịu trách nhiệm về kết quả công việc của bản thân trước nhóm và giảng viên phụ trách học phần;

4.3.3. Đánh giá đúng chất lượng công việc sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm;

**5. Chuẩn đầu ra học phần**

Sau khi hoàn thành việc học học phần này, sinh viên có thể:

1. Hiểu được cấu tạo, công dụng, nguyên lý hoạt động, đặc tính vôn - ampe của các dụng cụ bán dẫn thông dụng sử dụng trong các bộ biến đổi công suất.

2. Hiểu được cấu tạo, chức năng, nguyên lý hoạt động của các bộ biến đổi công suất trong công nghiệp.

3. Phân tích, kiểm tra, đánh giá, xử lý được các hư hỏng thường gặp trong các bộ biến đổi công suất thường dùng trong lĩnh vực truyền động điện tự động.

4. Thiết kế và lắp đặt được một số bộ biến đổi công suất thông dụng thường dùng trong công nghiệp.

**6. Tóm tắt nội dung học phần**

Nội dung học phần nhằm trang bị những kiến thức cơ bản về đặc điểm cấu tạo, công dụng, đặc tính vôn - ampe của các dụng cụ bán dẫn thông dụng; cấu tạo, chức năng và nguyên lý làm việc của các Bộ biến đổi có điều khiển xoay chiều - một chiều (chỉnh lưu); Bộ biến đổi xoay chiều - xoay chiều; Bộ biến đổi một chiều - một chiều; Bộ biến đổi một chiều - xoay chiều (nghịch lưu) và biến tần được sử dụng phổ biến trong công nghiệp và dân dụng hiện nay.

**7. Cấu trúc nội dung học phần**

| Đề mục | Nội dung | Số tiết | | | Mục tiêu |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Tổng | Lý thuyết | TH/TN | |
| Chương 1 | Các phần tử bán dẫn công suất cơ | 07 | 4 | 3 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **bản** | | | | |
| 1.1 | Phân loại linh kiện bán dẫn theo khả năng điều khiển | | 0,5 | | 4.1.1<br>4.1.2 |
| 1.2 | Đi ốt công suất | | 0,5 | | 4.3.1 |
| 1.3 | Transistor công suất, BJT | | 0,5 | | |
| 1.4 | Transistor trường, MOSFET | | 0,5 | 1 | |
| 1.5 | Transistor có cực cửa cách ly, IGBT | | 0,5 | 1 | |
| 1.6 | Thyristor | | 0,5 | 1 | |
| 1.7 | Triac | | 0,5 | | |
| 1.8 | Thyristor điều khiển hoàn toàn, GTO | | 0,5 | | |
| **Chương 2** | **Chỉnh lưu có điều khiển** | **23** | **10** | **13** | |
| 2.1 | Khái niệm và ứng dụng | | 1 | | |
| 2.2 | Nguyên lý mạch chỉnh lưu có điều khiển | | 2 | 1 | |
| 2.3 | Phương pháp điều khiển VOC | | 3 | 5 | 4.1.2 |
| 2.4 | Phương pháp điều khiển DPC | | 3 | 4 | 4.3.1 |
| 2.5 | Phương pháp điều khiển chỉnh lưu VF-VOC, VF-DPC | | 1 | 3 | 4.3.2 |
| **Chương 3** | **Bộ biến đổi điện áp xoay chiều - xoay chiều** | **08** | **04** | **04** | 4.1.2 |
| 3.1 | Khái niệm chung | | 0,5 | | 4.3.1 |
| 3.2 | Bộ biến đổi điện áp xoay chiều - xoay chiều một pha | | 1 | 1 | 4.3.2<br>4.3.3 |
| 3.3 | Bộ biến đổi điện áp xoay chiều - xoay chiều ba pha | | 1,5 | 1 | |
| 3.4 | Mạch điều khiển bộ biến đổi điện áp xoay chiều - xoay chiều | | 1 | 2 | |
| **Chương 4** | **Bộ biến đổi điện áp một chiều - một chiều** | **11** | **06** | **05** | |
| 4.1 | Tổng quan | | 0,5 | | 4.1.2 |
| 4.2 | Bộ biến đổi DC/DC một chiều nối | | 0,5 | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | tiếp | | | | 4.3.1 |
| 4.3 | Bộ biến đổi Buck Converter | | 1 | 2 | 4.3.2 |
| 4.4 | Bộ biến đổi Boots Converter | | 1 | 1 | 4.3.3 |
| 4.5 | Bộ biến đổi Buck – Boost converter | | 1 | 1 | |
| 4.6 | Tính toán thiết kế bộ biến đổi DC/DC | | 1 | 1 | |
| 4.7 | Bộ biến đổi DC/DC cách ly | | 1 | | |
| **Chương 5** | **Nghịch lưu độc lập** | **11** | **06** | **05** | 4.1.2 |
| 5.1 | Tổng quan | | 1 | | 4.3.1 |
| 5.2 | Nghịch lưu độc lập nguồn áp một pha | | 1 | 1 | 4.3.2 4.3.3 |
| 5.3 | Phương pháp điều chế độ rộng xung | | 1 | 2 | |
| 5.4 | Nghịch lưu nguồn áp ba pha | | 1 | | |
| 5.6 | Phương pháp điều chế vector không gian SVM | | 2 | 2 | |

**8. Phương pháp giảng dạy**

- Thuyết trình.
- Giải thích cụ thể.
- Thảo luận nhóm.
- Đặt vấn đề/ giải quyết vấn đề.

**9. Nhiệm vụ của sinh viên:**

Sinh viên phải thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Có mặt tối thiểu 70% số tiết học lý thuyết.
- Tham gia và hoàn thành đầy đủ các buổi thao luận, bài tập nhóm/bài tập và được đánh giá kết quả thực hiện.
- Đọc tài liệu trước khi lên lớp.
- Tham dự kiểm tra giữa học kỳ.
- Tham gia thi kết thúc học phần.

**10. Đánh giá kết quả học tập của sinh viên**

**10.1. Cách đánh giá**

Sinh viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

| TT | Điểm thành phần | Quy định | Trọng số | Ghi chú |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Điểm chuyên cần | Số tiết sinh viên tham dự học/tổng số tiết quy định. Ý thức, thái độ học tập trên lớp, ý thức chuẩn bị bài, làm bài tập … của sinh viên. | 10% | Sinh viên không tham dự đủ 70% số tiết học trên lớp thì không được dự thi kết thúc học phần |
| 2 | Điểm quá trình | - Kiểm tra 1 tiết. | 30% | |
| 3 | Điểm thi kết thúc học phần | vấn đáp. | 60% | |

**10.2. Cách tính điểm:**

Điểm học phần bao gồm điểm kiểm tra thường xuyên trong quá trình học tập; điểm đánh giá nhận thức và thái độ tham gia thảo luận; điểm đánh giá phần thực hành; điểm chuyên cần; điểm thi giữa học phần; điểm tiểu luận và điểm thi kết thúc học phần thực hiện theo công thức sau:

| Điểm học phần | = | Điểm chuyên cần x 0.1 | + | Điểm quá trình x 0.3 | + | Điểm thi kết thúc học phần x 0.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|

Điểm học phần tính theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy chế đào tạo của Nhà trường.

**11. Tài liệu học tập:**

***11.1. Tài liệu chính:***

[1]. Điện tử công suất - Võ Minh Chính, Phạm Quốc Hải, Trần Trọng Minh NXB KH & KT - Hà Nội, 2004

***11.2. Tài liệu tham khảo:***

[1]. Điện tử công suất - Nguyễn Bính, NXB KH & KT - Hà Nội, 1996

[2]. Điện tử công suất - Đỗ Xuân Tùng, Trương Tri Ngộ, NXB XD 1999.

**12. Hướng dẫn tự học của học phần**

| Chương | Nội dung | LT (tiết) | BT (tiết) | TH (tiết) | Sinh viên cần chuẩn bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | - Đọc nội dung chương 1: Các phần tử bán dẫn công suất cơ bản<br>- Đọc trước nội dung của chương 2 | 5 | 5 | 04 | Tài liệu [1]<br>Trả lời câu hỏi cuối chương |
| 2 | - Đọc nội dung chương 2: Chỉnh lưu có điều khiển<br>- Đọc trước nội dung chương 3 | 10 | 15 | 04 | Tài liệu [1]<br>Trả lời câu hỏi cuối chương |
| 3 | - Đọc nội dung chương 3: Bộ biến đổi điện áp xoay chiều - xoay chiều<br>- Đọc trước nội dung chương 4. | 5 | 5 | 04 | Tài liệu [1].<br>Trả lời câu hỏi cuối chương |
| 4 | - Đọc nội dung chương 4: Bộ biến đổi điện áp một chiều - một chiều<br>- Đọc trước nội dung chương 5. | 5 | 5 | 04 | Tài liệu [1]<br>Trả lời câu hỏi cuối chương |
| 5 | - Đọc nội dung chương 5: Nghịch lưu độc lập | 5 | 10 | 04 | Tài liệu [1]<br>Trả lời câu hỏi cuối chương |

*Quảng Ninh, ngày 25 tháng 11 năm 2022*

| HIỆU TRƯỞNG | P.TRƯỞNG BỘ MÔN | GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN |
|---|---|---|
| | *(Ký và ghi rõ họ tên)* | *(Ký và ghi rõ họ tên)* |
| TS. Hoàng Hùng Thắng | Ths. Phạm Hữu Chiến | Ths. Nguyễn Văn Chung |