

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

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN  
CUNG CẤP ĐIỆN**

**Số tín chỉ: 03**

**Trình độ đào tạo: Đại học**

**Ngành đào tạo: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa**

**Năm 2020**



**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa

**1. Tên học phần:** Cung cấp điện**2. Mã học phần:** DDT 011**3. Số tín chỉ:** 3 (2,1)**4. Trình độ cho sinh viên:** Năm thứ 3**5. Phân bổ thời gian**

- Lên lớp: 30 tiết lý thuyết, 30 tiết thực hành.

- Tự học: 90 (giờ).

**6. Điều kiện tiên quyết:** Đã học xong các học phần Lý thuyết điều khiển tự động, Kỹ thuật đo lường.**7. Giảng viên**

| STT | Học hàm, học vị, họ tên | Số điện thoại | Email                    |
|-----|-------------------------|---------------|--------------------------|
| 1   | ThS. Phạm Đức Khấn      | 0912.112.157  | phamduckhan@gmail.com    |
| 2   | ThS. Nguyễn Thị Thảo    | 0967.267.366  | ngthithao172@gmail.com   |
| 3   | ThS. Phạm Thị Thảo      | 0905.006.188  | phamhathao@gmail.com     |
| 4   | TS. Trần Thị Điệp       | 0374.700.015  | phuongdiep222@hnu.edu.cn |
| 5   | ThS. Phạm Thị Hoan      | 0979.496.505  | thanhhoan.pham@gmail.com |

**8. Mô tả nội dung của học phần**

- Phần I. Lý thuyết

Học phần đề cập đến các vấn đề cơ bản về sản xuất điện năng và hộ tiêu thụ, các phương pháp xác định phụ tải tính toán và trình tự tính toán phụ tải điện, lựa chọn phương án cung cấp điện, các phương pháp tính toán so sánh kinh tế kỹ thuật trong thiết kế cung cấp điện, tính toán chọn số lượng và dung lượng trạm biến áp, tính toán dòng điện ngắn mạch trong hệ thống điện, lựa chọn các thiết bị điện và bù công suất phản kháng trong mạng điện.

- Phần II. Thực hành

Ứng dụng phần mềm Ecodial thực hiện các bài tập thiết kế mạch động lực cho phân xưởng, sử dụng phần mềm Matlab thực hiện các bài tập xác định phụ tải điện, tính toán ngắn mạch, tính tổn thất điện năng, chọn tiết diện dây dẫn, xác định vị trí tối ưu của trạm biến áp, tính toán bù công suất phản kháng và thực hành đấu nối mạch khởi động và điều khiển sử dụng rowle tự động bù hệ số công suất.

**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           | Có kiến thức về tính toán cung cấp điện trong công nghiệp và dân dụng.                | 3                                 | [1.2.1.2a]                                  |
| MT1.2           | Có kiến thức về thiết bị điện để lựa chọn thiết bị cho hệ thống cung cấp điện.        | 4                                 | [1.2.1.2a]                                  |
| MT1.3           | Hiểu về quản lý, vận hành hệ thống điện.  | 2                                 | [1.2.1.2c]                                  |
| <b>MT2</b>      | <b>Kỹ năng</b>  |                                   |   |
| MT2.1           | Phân tích phương án cung cấp điện trong công nghiệp và dân dụng.                      | 4                                 | [1.2.2.1]                                   |
| MT2.2           | Ứng dụng phần mềm tin học chuyên ngành về thiết kế cung cấp điện.                     | 3                                 | [1.2.2.1]                                   |
| MT2.3           | Vận dụng kiến thức về cung cấp điện trong vận hành, sửa chữa các dây chuyền sản xuất. | 3                                 | [1.2.2.2]                                   |
| <b>MT3</b>      | <b>Mức tự chủ và trách nhiệm</b>  |                                   |   |
| MT3.1           | Có năng lực làm việc độc lập, làm việc theo nhóm và chịu trách nhiệm trong công việc. | 3                                 | [1.2.3.1]                                   |
| MT3.2           | Có khả năng hướng dẫn người khác áp dụng kiến thức về cung cấp điện vào thực tế.      | 3                                 | [1.2.3.2]                                   |

## 9.2. Chuẩn đầu ra

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

| <b>CDR học phần</b> | <b>Mô tả</b>   | <b>Thang đo Bloom</b> | <b>Phân bổ CDR học phần trong CTĐT</b> |
|---------------------|--|-----------------------|--|
| <b>CDR1</b>         | <b>Kiến thức</b>   |                       |  |
| CDR1.1              | Hiểu yêu cầu, sơ đồ cấu trúc, các dạng nguồn điện trong hệ thống cung cấp.     | 2                     | [2.1.4]                                |
| CDR1.2              | Áp dụng phương pháp tính toán phụ tải điện vào thực tế.                        | 3                     | [2.1.4]                                |
| CDR1.3              | Tính toán các thông số đặc trưng của các phần tử trong hệ thống cung cấp điện. | 3                     | [2.1.4]                                |
| CDR1.4              | Lựa chọn thiết bị điện cao áp, hạ áp cho mạng điện xí nghiệp đảm bảo yêu cầu.  | 4                     | [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> |
|---------------------|--|-----------------------|--|
| CĐR1.5              | Hiểu các chế độ làm việc của mạng điện.  | 2                     | [2.1.4]                                |
| CĐR1.6              | Hiểu về cơ cấu tổ chức trong quản lý hệ thống điện.  | 2                     | [2.1.7]                                |
| CĐR1.7              | Hiểu quy trình vận hành các phần tử trong hệ thống cung cấp điện tại các xí nghiệp công nghiệp.  | 2                     | [2.1.7]                                |
| <b>CĐR2</b>         | <b>Kỹ năng</b>   |                       |  |
| CĐR2.1              | Lựa chọn sơ đồ cung cấp điện đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.   | 4                     | [2.2.1]                                |
| CĐR2.2              | Tính toán và phân phối dung lượng bù trong mạng điện, áp dụng được các biện pháp nâng cao hệ số $\cos \varphi$ .   | 3                     | [2.2.1]                                |
| CĐR2.3              | Vận dụng kiến thức về cung cấp điện vào thực tế vận hành hiệu quả mạng điện xí nghiệp và trạm biến áp cung cấp.  | 3                     | [2.2.2]                                |
| CĐR2.4              | Ứng dụng phần mềm Matlab, Ecodial tính toán, mô phỏng hệ thống cung cấp điện.  | 3                     | [2.2.2]                                |
| <b>CĐR3</b>         | <b>Mức tự chủ và trách nhiệm</b>   |                       |  |
| CĐR3.1              | Có khả năng làm việc độc lập hoặc theo các nhóm để thảo luận và giải quyết các vấn đề liên quan đến cung cấp điện.                                       | 2                     | [2.3.1]                                |
| CĐR3.2              | Có khả năng hướng dẫn người khác cùng hiện nhiệm vụ chuyên môn về cung cấp điện.   | 4                     | [2.3.2]                                |
| CĐR3.3              | Tự định hướng, đưa ra kết luận và bảo vệ quan điểm cá nhân khi giải quyết các vấn đề liên quan đến tính toán, vận hành hệ thống cung cấp điện xí nghiệp. | 4                     | [2.3.3]                                |

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

| Chương | Nội dung học phần  | Chuẩn đầu ra của học phần |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|--------|--|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|        |  | CDR1                      |            |            |            |            |            | CDR2       |            |            |            | CDR3       |            |            |            |
|        |  | CDR<br>1.1                | CDR<br>1.2 | CDR<br>1.3 | CDR<br>1.4 | CDR<br>1.5 | CDR<br>1.6 | CDR<br>1.7 | CDR<br>2.1 | CDR<br>2.2 | CDR<br>2.3 | CDR<br>2.4 | CDR<br>3.1 | CDR<br>3.2 | CDR<br>3.3 |
| 1      | <p><b>Chương 1. Những vấn đề chung về cung cấp điện xí nghiệp.</b></p> <p>1.1. Những đặc điểm của quá trình sản xuất và phân phối điện năng</p> <p>1.2. Các dạng nguồn điện</p> <p>1.3. Những đặc điểm của hộ tiêu thụ</p>   | x                         |            |            |            |            | x          |            |            |            |            |            | x          |            |            |
| 2      | <p><b>Chương 2. Xác định phụ tải điện</b></p> <p>2.1. Đặt vấn đề</p> <p>2.2. Đồ thị phụ tải điện</p> <p>2.3. Các đại lượng và hệ số tính toán thường gặp</p> <p>2.4. Các phương pháp xác định phụ tải tính toán</p> <p>2.5. Hướng dẫn cách chọn các phương pháp xác định phụ tải tính toán</p> <p>2.6. Trình tự tính toán phụ tải điện ở các cấp trong hệ thống cung cấp điện</p> <p>* <b>Nội dung thực hành:</b> Thiết kế mạng động lực, tính toán phụ tải cho phân xưởng</p> | x                         | x          | x          |            | x          |            |            | x          |            |            | x          | x          |            |            |
| 3      | <p><b>Chương 3. Lựa chọn phương án cung cấp điện</b></p> <p>3.1. Đặt vấn đề</p>  | x                         |            | x          |            |            |            |            | x          |            | x          |            | x          | x          |            |

| Chương | Nội dung học phần  | Chuẩn đầu ra của học phần |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|--------|--|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|        |  | CDR1                      |            |            |            |            |            |            | CDR2       |            |            |            | CDR3       |            |            |
|        |  | CDR<br>1.1                | CDR<br>1.2 | CDR<br>1.3 | CDR<br>1.4 | CDR<br>1.5 | CDR<br>1.6 | CDR<br>1.7 | CDR<br>2.1 | CDR<br>2.2 | CDR<br>2.3 | CDR<br>2.4 | CDR<br>3.1 | CDR<br>3.2 | CDR<br>3.3 |
|        | 3.2. Sơ đồ nối dây của mạng điện cao áp<br>3.3. Sơ đồ nối dây mạng điện hạ áp - mạng điện phân xưởng.<br>3.4. Tính toán tổn thất công suất, tổn thất điện năng và tổn thất điện áp trong mạng điện<br>3.5. Các phương pháp tính chọn dây dẫn và cáp trong mạng điện<br>* <b>Nội dung thực hành:</b> Chọn tiết diện dây dẫn cho đường dây trung áp và hạ áp                                 |                           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| 4      | <b>Chương 4. Tính toán kinh tế - kỹ thuật trong thiết kế cung cấp điện</b><br>4.1. Đặt vấn đề<br>4.2. Phương pháp tính toán so sánh kinh tế - kỹ thuật<br>4.3. Tính tổn thất kinh tế do ngừng cung cấp điện $c_{md}$<br>4.4. Tính toán so sánh kinh tế kỹ thuật trong trường hợp thiết kế mở rộng hoặc thay thế<br>4.5. Tính toán so sánh kinh tế - kỹ thuật khi tính đến yếu tố thời gian |                           |            |            |            | X          |            |            | X          |            |            |            | X          |            |            |

| Chương | Nội dung học phần   | Chuẩn đầu ra của học phần |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|--------|---|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|        |   | CDR1                      |            |            |            |            |            |            | CDR2       |            |            |            | CDR3       |            |            |
|        |   | CDR<br>1.1                | CDR<br>1.2 | CDR<br>1.3 | CDR<br>1.4 | CDR<br>1.5 | CDR<br>1.6 | CDR<br>1.7 | CDR<br>2.1 | CDR<br>2.2 | CDR<br>2.3 | CDR<br>2.4 | CDR<br>3.1 | CDR<br>3.2 | CDR<br>3.3 |
| 5      | <b>Chương 5. Trạm biến áp</b><br>5.1. Phân loại<br>5.2. Chọn vị trí, số lượng và công suất của trạm biến áp.<br>5.3. Sơ đồ vị trí nối dây của trạm biến áp<br>5.4. Vận hành trạm biến áp<br><b>* Nội dung thực hành:</b><br>- Xác định vị trí tối ưu của trạm biến áp<br>- Chọn số lượng và công suất máy biến áp |                           |            |            |            | X          | X          | X          | X          |            | X          | X          | X          | X          |            |
| 6      | <b>Chương 6. Tính toán dòng ngắn mạch</b><br>6.1. Khái quát chung về ngắn mạch<br>6.2. Tính toán ngắn mạch phía cao áp<br>6.3. Tính toán ngắn mạch phía hạ áp<br>6.4. Tính dòng ngắn mạch trong một số trường hợp đơn giản<br><b>* Nội dung thực hành:</b> Tính toán ngắn mạch mạng điện cao áp                   |                           |            | X          |            | X          |            |            |            |            | X          | X          | X          |            |            |
| 7      | <b>Chương 7. Lựa chọn các thiết bị điện</b><br>7.1. Chọn thiết bị điện và các bộ phận dẫn điện theo điều kiện làm việc lâu dài<br>7.2. Kiểm tra thiết bị điện, sứ cách điện và các  |                           |            |            | X          |            |            | X          | X          |            | X          | X          | X          | X          | X          |



| Chương | Nội dung học phần   | Chuẩn đầu ra của học phần |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
|--------|---|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
|        |   | CDR1                      |            |            |            |            |            |            | CDR2       |            |            |            | CDR3       |            |            |  |
|        |   | CDR<br>1.1                | CDR<br>1.2 | CDR<br>1.3 | CDR<br>1.4 | CDR<br>1.5 | CDR<br>1.6 | CDR<br>1.7 | CDR<br>2.1 | CDR<br>2.2 | CDR<br>2.3 | CDR<br>2.4 | CDR<br>3.1 | CDR<br>3.2 | CDR<br>3.3 |  |
|        | bộ phận dẫn điện theo dòng ngắn mạch<br>7.3. Lựa chọn và kiểm tra máy cắt điện<br>7.4. Lựa chọn và kiểm tra máy cắt phụ tải<br>7.5. Lựa chọn và kiểm tra dao cách ly<br>7.6. Lựa chọn và kiểm tra cầu chì<br>7.7. Lựa chọn thanh dẫn<br>7.8. Lựa chọn máy biến dòng điện BI<br>7.9. Lựa chọn máy biến điện áp đo lường BU   |                           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 8      | <b>Chương 8. Bù công suất phản kháng trong mạng điện xí nghiệp</b><br>8.1. Ý nghĩa của việc nâng cao hệ số công suất<br>8.2. Các biện pháp nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$ tự nhiên<br>8.3. Dùng phương pháp bù công suất phản kháng để nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$<br>8.4. Phân phối dung lượng bù trong mạng điện<br><b>* Nội dung thực hành:</b><br>- Tính toán bù công suất phản kháng<br>- Đấu nối mạch khởi động và điều khiển sử dụng rơ le tự động bù hệ số công suất |                           |            |            |            | X          |            | X          |            | 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  |
|--------------|--|
| CĐR1         | Bài tập cá nhân, bài tập nhóm, kiểm tra thường xuyên                         |
| CĐR2         | Bài tập cá nhân, bài tập nhóm, kiểm tra giữa học phần, thi kết thúc học phần |
| CĐR3         | 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 thường xuyên, điểm chuyên cần, điểm thực hành | 01 điểm  | 20%      | Điểm trung bình 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:

- Điểm kiểm tra thường xuyên: Đánh giá theo nhận thức, thái độ tham gia thảo luận, mức độ chuyên cần, thực hiện các nhiệm vụ giảng viên giao.
- Điểm bài tập mô phỏng trên phần mềm được đánh giá theo hình thức đánh giá năng lực thực hiện.
- Kiểm tra giữa học phần: Tự luận (01 bài kiểm tra, thời gian làm bài: 90 phút).
- Thi kết thúc học phần: Trắc nghiệm (01 bài thi, thời gian làm bài: 60 phút).

## 12. Yêu cầu học phần

- Yêu cầu về ý thức, thái độ học tập: Chuẩn bị đầy đủ tài liệu, sổ tay tra cứu, ghi chép bài đầy đủ và tích cực tham gia xây dựng bài, thảo luận nhóm. Chủ động trong việc tìm tài liệu, làm các bài tập, nội dung theo yêu cầu của giảng viên.
- Yêu cầu về chuyên cần: Sinh viên được yêu cầu tham dự ít nhất 80% số buổi học theo quy định.
- Yêu cầu về nghiên cứu tài liệu: Đọc thêm các tài liệu có liên quan đến Cung cấp điện theo sự hướng dẫn của giảng viên.
- Yêu cầu về thi kết thúc học phần: Thực hiện theo quy chế và tiến độ đào tạo của Nhà trường.

## 13. Tài liệu phục vụ học phần

### - Tài liệu bắt buộc:

[1] - Trường Đại học Sao Đỏ (2020), *Giáo trình Cung cấp điện*, in lưu hành nội bộ.

### - Tài liệu tham khảo:

[2] - Nguyễn Công Hiền (2007), *Hệ thống cung cấp điện của xí nghiệp công nghiệp đô thị và nhà cao tầng*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.

[3] - Trần Quang Khánh (2006); *Bài tập cung cấp điện*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.

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

| TT | Nội dung giảng dạy   | Số tiết             | Phương pháp dạy - học  | CĐR học phần   |
|----|--|---------------------|--|--|
| 1  | <p><b>Chương 1. Những vấn đề chung về cung cấp điện xí nghiệp</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b> Trình bày được những kiến thức về đặc điểm của quá trình sản xuất và phân phối điện năng, các dạng nguồn điện và những đặc điểm của hệ tiêu thụ.</p> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>1.1. Những đặc điểm của quá trình sản xuất và phân phối điện năng</p> <p>1.2. Các dạng nguồn điện</p> <p>1.2.1. Nhà máy nhiệt điện</p> <p>1.2.2. Nhà máy thủy điện</p> <p>1.2.3. Nhà máy điện nguyên tử</p> <p>1.3. Những đặc điểm của hệ tiêu thụ</p> <p>1.3.1. Hộ loại 1</p> <p>1.3.2. Hộ loại 2</p> <p>1.3.3. Hộ loại 3</p> | 02<br>(2LT,<br>0TH) | <p><b>Thuyết trình, dạy học dựa trên vấn đề, tổ chức học theo nhóm.</b></p> <p><b>- Giảng viên:</b></p> <p>+ Phân tích các nội dung những vấn đề chung về cung cấp điện.</p> <p>+ Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề.</p> <p>+ Giao nội dung thảo luận cho cá nhân hoặc cho nhóm.</p> <p><b>- Sinh viên:</b></p> <p>+ Đọc trước tài liệu: Chương 1/1.1 ÷ 1.3 [1], Chương 1/1.1 ÷ 1.3 [2].</p> <p>+ Lắng nghe, quan sát ghi chép và giải quyết các vấn đề.</p> <p>+ Tranh luận, phản biện giải quyết các vấn đề.</p> <p>+ Thảo luận theo nhóm và báo cáo nội dung.</p> | CĐR 1.1,<br>CĐR 1.6,<br>CĐR 3.1.   |
| 2  | <p><b>Chương 2. Xác định phụ tải điện</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b> Cung cấp những kiến thức về đô thị phụ tải điện, các đại lượng và hệ số tính toán thường gặp, các phương pháp xác định phụ tải tính toán, hướng dẫn cách chọn các phương pháp xác định phụ tải tính toán, và trình tự</p>   | 14<br>(6LT,<br>8TH) | <p><b>Thuyết trình, tổ chức cho sinh viên tranh luận, mô phỏng.</b></p> <p><b>- Giảng viên:</b></p> <p>+ Phân tích các nội dung cơ bản.</p> <p>+ Đưa nội dung tranh luận.</p> <p>+ Hướng dẫn sinh viên sử dụng phần mềm Ecodial tính toán và thiết kế mạng động lực.</p>   | CĐR 1.1,<br>CĐR 1.2,<br>CĐR 1.3,<br>CĐR 1.5,<br>CĐR 2.1,<br>CĐR 2.4,<br>CĐR 3.1. |

| TT | Nội dung giảng dạy   | Số tiết | Phương pháp dạy - học   | CDR học phần |
|----|--|---------|---|--------------|
|    | <p>tính toán phụ tải điện ở các cấp trong hệ thống cung cấp điện</p> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>2.1. Đặt vấn đề</p> <p>2.2. Đồ thị phụ tải điện</p> <p>3.2.1. Đồ thị phụ tải hàng ngày</p> <p>2.2.2. Đồ thị phụ tải hàng tháng</p> <p>2.2.3. Đồ thị phụ tải hàng năm</p> <p>2.3. Các đại lượng và hệ số tính toán thường gặp</p> <p>2.4. Các phương pháp xác định phụ tải tính toán</p> <p>2.4.1. Xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu</p> <p>2.4.2. Xác định phụ tải tính toán theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích sản xuất</p> <p>2.4.3. Xác định phụ tải tính toán theo suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm</p> <p>2.4.4. Xác định phụ tải tính toán theo hệ số cực đại <math>k_{max}</math> và công suất trung bình <math>P_{tb}</math> (còn gọi là phương pháp số thiết bị dùng điện hiệu quả <math>n_{hq}</math>)</p> <p>2.5. Hướng dẫn cách chọn các phương pháp xác định phụ tải tính toán</p> <p>2.6. Trình tự tính toán phụ tải điện ở các cấp trong hệ thống cung cấp điện</p> <p><b>* Nội dung thực hành:</b></p> <p>- Thiết kế mạng động lực, tính toán phụ tải cho phân xưởng cơ khí 1, 2, 3.</p> |         | <p>+ Giao bài tập cho cá nhân và các nhóm.</p> <p><b>- Sinh viên:</b></p> <p>+ Đọc trước tài liệu:<br/>Chương 2/2.1 ÷ 2.6 [1],<br/>Chương 3/3.4 ÷ 3.6 [2]</p> <p>+ Lắng nghe, quan sát, ghi chép, tranh luận và phản biện.</p> <p>+ Tư duy logic, đưa ý kiến cá nhân.</p> <p>+ Sử dụng phần mềm Ecodial tính toán và thiết kế mạng động lực theo sự hướng dẫn của giảng viên.</p> <p>+ Làm bài tập cuối chương 2 [1].</p> |              |

| TT | Nội dung giảng dạy   | Số tiết             | Phương pháp dạy - học   | CDR học phần   |
|----|--|---------------------|---|--|
| 3  | <p><b>Chương 3. Lựa chọn phương án cung cấp điện</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b> Cung cấp những kiến thức về sơ đồ nối dây của mạng điện cao áp, sơ đồ nối dây của mạng điện hạ áp - mạng điện phân xưởng, tính toán tổn thất công suất, tổn thất điện năng và tổn thất điện áp trong mạng điện, Các phương pháp tính chọn dây dẫn và cáp trong mạng điện.</p> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>3.1. Đặt vấn đề</p> <p>3.2. Sơ đồ nối dây của mạng điện cao áp</p> <p>3.2.1. Sơ đồ hình tia có đường dây dự phòng chung</p> <p>3.2.2. Sơ đồ phân nhánh có đường dây dự phòng chung</p> <p>3.2.3. Sơ đồ phân nhánh có đường dây dự phòng riêng cho từng trạm biến áp</p> <p>3.2.4. Sơ đồ phân nhánh nối hình vòng để tăng độ tin cậy</p> <p>3.2.5. Sơ đồ hình tia được cung cấp điện từ hai đường dây để tăng độ tin cậy</p> <p>3.2.6. Sơ đồ phân nhánh được cung cấp điện bằng hai đường dây để nâng cao độ tin cậy</p> <p>3.2.7. Sơ đồ dẫn sâu</p> <p>3.3. Sơ đồ nối dây mạng điện hạ áp - mạng điện phân xưởng.</p> <p>3.4. Tính toán tổn thất</p> | 08<br>(4LT,<br>4TH) | <p><b>Thuyết trình, tổ chức học theo nhóm, phương pháp mô phỏng.</b></p> <p><b>- Giảng viên:</b></p> <p>+ Giải thích các nội dung cơ bản</p> <p>+ Tổ chức sinh viên thảo luận theo nhóm. Kết luận, nhận xét và đánh giá kết quả thảo luận.</p> <p>+ Hướng dẫn sinh viên sử dụng phần mềm Matlab tính toán lựa chọn dây dẫn.</p> <p>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm.</p> <p><b>- Sinh viên:</b></p> <p>+ Đọc trước tài liệu: Chương 3/3.1 ÷ 3.5 [1], Chương 5/4.2, 4.5 [2].</p> <p>+ Lắng nghe, quan sát, ghi chép và giải quyết các vấn đề.</p> <p>+ Thảo luận nhóm đưa ra ý kiến của bản thân.</p> <p>+ Sử dụng phần mềm Matlab tính toán lựa chọn dây dẫn theo hướng dẫn của giảng viên.</p> <p>+ Làm bài tập cuối chương 3 [1].</p> | CDR 1.1,<br>CDR 1.3,<br>CDR 2.1,<br>CDR 2.3,<br>CDR 2.4,<br>CDR 3.1,<br>CDR 3.2. |

| TT | Nội dung giảng dạy  | Số tiết                         | Phương pháp dạy - học  | CDR học phần                              |
|----|---|---------------------------------|--|---|
|    | <p>công suất, tổn thất điện năng và tổn thất điện áp trong mạng điện</p> <p>3.4.1. Tổn thất công suất trên đường dây</p> <p>3.4.2. Tổn thất điện năng</p> <p>3.4.3. Tổn thất điện áp</p> <p>3.5. Các phương pháp tính chọn dây dẫn và cáp trong mạng điện</p> <p>3.5.1. Lựa chọn tiết diện dây dẫn và cáp theo điều kiện phát nóng</p> <p>3.5.2. Lựa chọn tiết diện dây dẫn và cáp theo điều kiện tổn thất cho điện áp cho phép</p> <p><b>* Nội dung thực hành:</b><br/>           Chọn tiết diện dây dẫn cho đường dây trung áp và hạ áp</p> |                                 |  |   |
| 4  | <p><b>Chương 4. Tính toán kinh tế - kỹ thuật trong thiết kế cung cấp điện</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b> Trình bày được những kiến thức về phương pháp tính toán so sánh kinh tế kỹ thuật, tính tổn thất kinh tế do ngừng cung cấp điện, tính toán so sánh kinh tế kỹ thuật trong trường hợp thiết kế mở rộng hoặc thay thế.</p> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>4.1. Đặt vấn đề</p> <p>4.2. Phương pháp tính toán so sánh kinh tế kỹ thuật</p> <p>4.2.1. Tổng vốn đầu tư V và chi phí vận hành hàng năm</p>                            | <p><b>04</b><br/>(4LT, 0TH)</p> | <p><b>Thuyết trình, đàm thoại, tổ chức học theo nhóm.</b></p> <p><b>- Giảng viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Giải thích các nội dung cơ bản.</li> <li>+ Tổ chức đàm thoại giữa giảng viên - sinh viên, sinh viên - sinh viên. Kết luận và đánh giá câu trả lời.</li> <li>+ Tổ chức sinh viên thảo luận theo nhóm. Kết luận, nhận xét và đánh giá kết quả thảo luận.</li> <li>+ Giao bài tập cho cá nhân và các nhóm.</li> </ul> <p><b>- Sinh viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đọc trước tài liệu:</li> </ul> | <p>CDR 1.5,<br/>CDR 2.1,<br/>CDR 3.1.</p> |

| TT | Nội dung giảng dạy  | Số tiết                                      | Phương pháp dạy - học   | CDR học phần   |
|----|---|--|---|--|
|    | <p><math>C_{vh}</math></p> <p>4.2.2. Chi phí tính toán <math>C_{tt}</math></p> <p>4.3. Tính tổn thất kinh tế do ngừng cung cấp điện <math>C_{mđ}</math></p> <p>4.4. Tính toán so sánh kinh tế kỹ thuật trong trường hợp thiết kế mở rộng hoặc thay thế.</p> <p>4.5. Tính toán so sánh kinh tế - kỹ thuật khi tính đến yếu tố thời gian</p>  |  | <p>Chương 4/4.1 ÷ 4.5 [1],<br/>Chương 2/2.2 ÷ 2.5 [2].</p> <p>+ Lắng nghe, quan sát, ghi chép, quan sát, tranh luận và phản biện.</p> <p>+ Nghiên cứu tài liệu trả lời câu hỏi đàm thoại.</p> <p>+ Thảo luận nhóm tìm câu trả lời.</p> <p>+ Làm các bài tập chương 4 [1].</p>   |  |
| 5  | <p><b>Chương 5. Trạm biến áp</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b> Cung cấp những kiến thức về Phân loại các trạm biến áp, cách chọn vị trí, số lượng và công suất của trạm biến áp, sơ đồ vị trí nối dây của trạm biến áp và vận hành kinh tế máy biến áp.</p> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>5.1. Phân loại</p> <p>5.1.1. Trạm biến áp trung gian hay còn gọi là trạm biến áp chính</p> <p>5.1.2. Trạm biến áp phân xưởng</p> <p>5.2. Chọn vị trí, số lượng và công suất của trạm biến áp.</p> <p>5.3. Sơ đồ vị trí nối dây của trạm biến áp</p> <p>5.3.1. Sơ đồ nối dây của trạm biến áp phân xưởng</p> <p>5.3.2. Sơ đồ nối dây của trạm biến áp trung gian</p> <p>5.3.3. Sơ đồ nối dây của trạm phân phối</p> <p>5.4. Vận hành trạm biến áp</p> <p>5.4.1. Tuân thủ chặt chẽ</p> | <p><b>10</b><br/>(4LT,<br/>4TH,<br/>2KT)</p> | <p><b>Thuyết trình, phương pháp động não, tổ chức học theo nhóm, phương pháp mô phỏng.</b></p> <p><b>- Giảng viên:</b></p> <p>+ Giải thích các định nghĩa, khái niệm.</p> <p>+ Nêu vấn đề cần giải quyết, quy định thời gian và cách làm việc.</p> <p>+ Hướng dẫn sử dụng phần mềm Matlab chọn vị trí, số lượng, dung lượng máy biến áp.</p> <p>+ Giao bài tập cho cá nhân và các nhóm.</p> <p><b>- Sinh viên:</b></p> <p>+ Đọc trước tài liệu:<br/>Chương 5/ 5.1 ÷ 5.4 [1],<br/>Chương 5/ 5.4, 5.6 [2].</p> <p>+ Lắng nghe, quan sát, ghi chép.</p> <p>+ Suy nghĩ, đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề.</p> <p>+ Thực hành sử dụng phần mềm Matlab chọn vị trí, số lượng, dung lượng</p> | <p>CDR 1.5,<br/>CDR 1.6,<br/>CDR 1.7,<br/>CDR 2.1,<br/>CDR 2.3,<br/>CDR 2.4,<br/>CDR 3.1,<br/>CDR 3.2.</p> |

| TT | Nội dung giảng dạy  | Số tiết             | Phương pháp dạy - học  | CDR học phần   |
|----|---|---------------------|--|--|
|    | trình tự thao tác<br>5.4.2. Kiểm tra<br>5.4.3. Vận hành kinh tế máy biến áp<br><b>* Nội dung thực hành:</b><br>- Xác định vị trí tối ưu của trạm biến áp.<br>- Chọn số lượng và công suất máy biến áp.  |                     | máy biến áp theo hướng dẫn của giảng viên.<br>+ Làm bài tập cuối chương 5 [1].<br>+ Làm bài kiểm tra giữa học phần.  |  |
| 6  | <b>Chương 6. Tính toán dòng ngắn mạch</b><br><b>Mục tiêu chương:</b> Cung cấp những kiến thức cơ bản về tính toán ngắn mạch.<br><b>Nội dung cụ thể:</b><br>6.1. Khái quát chung về ngắn mạch<br>6.2. Tính toán ngắn mạch phía cao áp<br>6.3. Tính toán ngắn mạch phía hạ áp<br>6.4. Tính dòng ngắn mạch trong một số trường hợp đơn giản<br><b>* Nội dung thực hành:</b><br>Tính toán ngắn mạch mạng điện cao áp. | 06<br>(2LT,<br>4TH) | <b>Thuyết trình, dạy học dựa trên vấn đề, tổ chức học theo nhóm, phương pháp mô phỏng.</b><br><b>- Giảng viên:</b><br>+ Giải thích các nội dung cơ bản về tính toán ngắn mạch.<br>+ Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề.<br>+ Hướng dẫn sinh viên sử dụng phần mềm Matlab simulink tính toán ngắn mạch.<br>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm.<br><b>- Sinh viên:</b><br>+ Đọc trước tài liệu: Chương 6/6.1 ÷ 6.4 [1], Chương 6/6.2 [2].<br>+ Lắng nghe, quan sát, ghi chép.<br>+ Tranh luận, phản biện giải quyết các vấn đề.<br>+ Thảo luận nhóm đưa ra ý kiến cá nhân.<br>+ Sử dụng phần mềm Matlab simulink tính | CDR 1.3,<br>CDR 1.5,<br>CDR 2.4,<br>CDR 3.1,<br>CDR 3.2. |



| TT | Nội dung giảng dạy   | Số tiết             | Phương pháp dạy - học   | CDR học phần   |
|----|--|---------------------|---|--|
|    |  |                     | toán ngắn mạch theo hướng dẫn của giảng viên.<br>+ Làm bài tập cuối chương 6 [1].   |  |
| 7  | <p><b>Chương 7. Lựa chọn các thiết bị điện</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b> Cung cấp những kiến thức cơ bản về chọn thiết bị điện, kiểm tra thiết bị điện, lựa chọn các thiết bị bảo vệ, thanh dẫn, cáp...</p> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>7.1. Chọn thiết bị điện và các bộ phận dẫn điện theo điều kiện làm việc lâu dài</p> <p>7.1.1. Chọn theo điện áp định mức</p> <p>7.1.2. Chọn theo dòng điện định mức</p> <p>7.2. Kiểm tra thiết bị điện, sứ cách điện và các bộ phận dẫn điện theo dòng ngắn mạch</p> <p>7.2.1. Kiểm tra ổn định động</p> <p>7.2.2. Kiểm tra ổn định nhiệt</p> <p>7.3. Lựa chọn và kiểm tra máy cắt điện</p> <p>7.4. Lựa chọn và kiểm tra máy cắt phụ tải</p> <p>7.5. Lựa chọn và kiểm tra dao cách ly</p> <p>7.6. Lựa chọn và kiểm tra cầu chì</p> <p>7.7. Lựa chọn thanh dẫn</p> <p>7.8. Lựa chọn máy biến dòng điện BI</p> <p>7.9. Lựa chọn máy biến điện</p> | 04<br>(4LT,<br>0TH) | <p><b>Thuyết trình, đàm thoại, tổ chức học theo nhóm.</b></p> <p><b>- Giảng viên:</b></p> <p>+ Giải thích các nội dung cơ bản.</p> <p>+ Tổ chức đàm thoại giữa giảng viên - sinh viên, sinh viên - sinh viên. Kết luận và đánh giá câu trả lời</p> <p>+ Tổ chức sinh viên thảo luận theo nhóm. Kết luận, nhận xét và đánh giá kết quả thảo luận.</p> <p>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm.</p> <p><b>- Sinh viên:</b></p> <p>+ Đọc trước tài liệu: Chương 7/mục 7.1÷7.9 [1]<br/>Chương 6/mục 6.4- 6.11 [2]</p> <p>+ Lắng nghe, quan sát, ghi chép.</p> <p>+ Nghiên cứu tài liệu trả lời câu hỏi đàm thoại.</p> <p>+ Thảo luận nhóm đưa ý kiến phản biện.</p> <p>+ Làm bài tập cuối chương 7 [1].</p> | CDR 1.4,<br>CDR 1.7,<br>CDR 2.1,<br>CDR 2.3,<br>CDR 2.4,<br>CDR 3.1,<br>CDR 3.2,<br>CDR 3.3. |

| TT | Nội dung giảng dạy   | Số tiết             | Phương pháp dạy - học   | CĐR học phần   |
|----|--|---------------------|---|--|
|    | áp đo lường BU   |                     |   |  |
| 8  | <p><b>Chương 8. Bù công suất phản kháng trong mạng điện xí nghiệp</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b> Cung cấp những kiến thức cơ bản về ý nghĩa của việc nâng cao hệ số <math>\cos\varphi</math>, các biện pháp nâng cao hệ số <math>\cos\varphi</math> và cách tính toán phân bố dung lượng bù.</p> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>8.1. Ý nghĩa của việc nâng cao hệ số công suất</p> <p>8.1.1. Giảm được tổn thất công suất trong mạng điện</p> <p>8.1.2. Giảm được tổn thất điện áp trong mạng điện</p> <p>8.1.3. Tăng khả năng truyền tải của đường dây và máy biến áp</p> <p>8.2. Các biện pháp nâng cao hệ số công suất <math>\cos\varphi</math> tự nhiên</p> <p>8.2.1. Thay đổi và cải tiến quy trình công nghệ để các thiết bị điện làm việc ở chế độ hợp lý nhất</p> <p>8.2.2. Thay thế động cơ không đồng bộ làm việc non tải bằng động cơ có công suất nhỏ</p> <p>8.2.3. Hạn chế động cơ chạy không tải</p> <p>8.2.4. Dùng động cơ đồng bộ thay thế động cơ không đồng bộ</p> <p>8.2.5. Nâng cao chất lượng sửa chữa động cơ</p> | 12<br>(4LT,<br>8TH) | <p><b>Thuyết trình, tổ chức học theo nhóm, phương pháp mô phỏng.</b></p> <p><b>Giảng viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Phân tích các nội dung cơ bản.</li> <li>+ Tổ chức sinh viên thảo luận theo nhóm. Kết luận, nhận xét và đánh giá kết quả thảo luận.</li> <li>+ Trình diễn thao tác mẫu trên máy tính và trên bàn thí nghiệm.</li> <li>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm.</li> </ul> <p><b>Sinh viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đọc trước tài liệu: Chương 8/8.1÷ 8.4 [1]<br/>Chương 9/9.5, 9.7 [2]</li> <li>+ Lắng nghe, quan sát, ghi chép.</li> <li>+ Thảo luận nhóm đưa ra giải pháp giải quyết các vấn đề.</li> <li>+ Mô phỏng và đấu nối sơ đồ các mạch điện theo yêu cầu của giảng viên.</li> <li>+ Làm các bài tập chương 8 [1].</li> </ul> | CĐR 1.5,<br>CĐR 1.7,<br>CĐR 2.2,<br>CĐR 2.3,<br>CĐR 2.4,<br>CĐR 3.1,<br>CĐR 3.2,<br>CĐR 3.3. |

| TT | Nội dung giảng dạy   | Số tiết | Phương pháp dạy - học | CDR học phần |
|----|--|---------|-----------------------|--------------|
|    | <p>8.2.6. Thay thế những máy biến áp làm việc không tải bằng máy biến áp có dung lượng nhỏ hơn</p> <p>8.3. Dùng phương pháp bù công suất phản kháng để nâng cao hệ số công suất <math>\cos \varphi</math></p> <p>8.3.1. Định lượng kinh tế của công suất phản kháng</p> <p>8.3.2. Xác định dung lượng bù</p> <p>8.3.3. Chọn thiết bị bù</p> <p>8.4. Phân phối dung lượng bù trong mạng điện</p> <p>8.4.1. Vị trí đặt thiết bị bù</p> <p>8.4.2. Phân phối dung lượng bù trong mạng hình tia</p> <p><b>* Nội dung thực hành:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính toán bù công suất phản kháng.</li> <li>- Đấu nối mạch khởi động và điều khiển sử dụng role tự động bù hệ số công suất.</li> </ul> |         |                       |              |

Hải Dương, ngày 24 tháng 9 năm 2020

KT.HIỆU TRƯỞNG  
PHÓ HIỆU TRƯỞNG

TRƯỞNG KHOA

TRƯỞNG BỘ MÔN



TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên

TS. Nguyễn Trọng Các

Nguyễn Thị Thảo