

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: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

Năm 2022

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

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 giờ lý thuyết, 30 giờ thực hành.

- Tự học: 90 (giờ).

6. Điều kiện tiên quyết

Đã học xong các học phần: Vật lý ứng dụng E1, Vật lý ứng dụng E2, Truyền động điện, Điều khiển logic và PLC.

7. Giảng viên

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

8. Mô tả nội dung của học phần

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

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:

Mục tiêu	Mô tả mục tiêu	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng mục tiêu của CTĐT
MT1	Kiến thức		
MT1.1	Có kiến thức về tính toán cung cấp điện trong công nghiệp và dân dụng.	3	[1.2.1.2a]

Mục tiêu	Mô tả mục tiêu	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng mục tiêu của CTĐT
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]
MT 2	Kỹ năng		
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	[1.2.2.2]
MT2.3	Vận dụng kiến thức về cung cấp điện trong vận hành, sửa chữa các dây chuyền sản xuất.	3	[1.2.2.3]
MT 3	Mức tự chủ và trách nhiệm		
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:

CĐR học phần	Mô tả CĐR học phần	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng CĐR của CTĐT
CĐR 1	Kiến thức		
CĐR1.1	Phân tích sơ đồ cấu trúc, các dạng nguồn điện trong hệ thống cung cấp.	4	[2.1.4]
CĐR1.2	Lựa chọn phương pháp tính toán phụ tải điện phù hợp.	4	
CĐR1.3	Tính toán các thông số đặc trưng của các phần tử trong hệ thống cung cấp điện.	4	
CĐR1.4	Lựa chọn thiết bị điện cao áp, hạ áp cho mạng điện xí nghiệp đảm bảo yêu cầu.	4	

CDR học phần	Mô tả CDR học phần	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng CDR của CTĐT
CDR1.5	Lựa chọn được nguyên tắc điều khiển hệ thống cung cấp điện.	5	[2.1.5]
CDR1.6	Đánh giá được quá trình tự động hóa vận hành các phần tử trong hệ thống cung cấp điện.	5	
CDR1.7	Phân tích, tính toán, thiết kế được một hệ thống cung cấp điện cho xí nghiệp công nghiệp.	4	[2.1.6]
CDR 2	Kỹ năng		
CDR2.1	Lựa chọn sơ đồ cung đồ cung cấp điện đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.	4	[2.2.1]
CDR2.2	Tính toán và phân phối dung lượng bù trong mạng điện, áp dụng được các biện pháp nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$.	4	
CDR2.3	Phát triển các kiến thức về cung cấp điện vào thực tế để vận hành hiệu quả mạng điện xí nghiệp và trạm biến áp cung cấp.	5	[2.2.2]
CDR2.4	Triển khai được các công việc liên quan đến lắp đặt, vận hành, xử lý sự cố trong mạng điện xí nghiệp đến các thành viên trong nhóm.	5	[2.2.4]
CDR3	Mức tự chủ và trách nhiệm		
CDR3.1	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.	4	[2.3.1]
CDR3.2	Có khả năng hướng dẫn người khác cùng thực hiện nhiệm vụ chuyên môn về cung cấp điện.	4	[2.3.3]
CDR3.3	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.	5	

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

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần													
		CĐR1							CĐR2				CĐR3		
		CĐR 1.1	CĐR 1.2	CĐR 1.3	CĐR 1.4	CĐR 1.5	CĐR 1.6	CĐR 1.7	CĐR 2.1	CĐR 2.2	CĐR 2.3	CĐR 2.4	CĐR 3.1	CĐR 3.2	CĐR 3.3
1	<p>Chương 1. Những vấn đề chung về cung cấp điện xí nghiệp</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>	4					5						4		
2	<p>Chương . Xác định phụ tải điện</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>* Nội dung thực hành:</p> <p>Bài 1: Tính toán thiết kế mạng động lực cho phân xưởng cơ khí 1.</p>	4	4	4		5		4		5		4			

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần													
		CĐR1							CĐR2				CĐR3		
		CĐR 1.1	CĐR 1.2	CĐR 1.3	CĐR 1.4	CĐR 1.5	CĐR 1.6	CĐR 1.7	CĐR 2.1	CĐR 2.2	CĐR 2.3	CĐR 2.4	CĐR 3.1	CĐR 3.2	CĐR 3.3
	Bài 2: Tính toán thiết kế mạng động lực cho phân xưởng cơ khí 2. Bài 3: Tính toán thiết kế mạng động lực cho phân xưởng cơ khí 3.														
3	<p>Chương 3. Lựa chọn phương án cung cấp điện</p> <p>3.1. Đặt vấn đề</p> <p>3.2. Sơ đồ nối dây của mạng điện cao áp</p> <p>3.3. Sơ đồ nối dây của mạng điện hạ áp, mạng điện phân xưởng</p> <p>3.4. Tính toán tổn thất công suất, tổn thất điện năng và tổn thất điện áp trong mạng điện</p> <p>3.5. Các phương pháp tính chọn dây dẫn và cáp trong mạng điện</p> <p>* Nội dung thực hành:</p> <p>Bài 4: Tính toán tổn thất điện năng một năm trên hệ thống cung cấp điện.</p> <p>Bài 5: Xác định tổn thất điện năng một năm cho trạm biến áp 2 máy.</p> <p>Bài 6: Chọn tiết diện dây dẫn cho đường</p>	4		4					4		5		4	4	

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần													
		CĐR1							CĐR2				CĐR3		
		CĐR 1.1	CĐR 1.2	CĐR 1.3	CĐR 1.4	CĐR 1.5	CĐR 1.6	CĐR 1.7	CĐR 2.1	CĐR 2.2	CĐR 2.3	CĐR 2.4	CĐR 3.1	CĐR 3.2	CĐR 3.3
	dây Trung áp 22kV. Bài 7: Chọn tiết diện dây dẫn cho mạng điện hạ áp.														
	Chương 4. Tính toán kinh tế - kỹ thuật trong thiết kế cung cấp điện 4.1. Đặt vấn đề 4.2. Phương pháp tính toán so sánh kinh tế kỹ thuật 4.3. Tính tổn thất kinh tế do ngừng cung cấp điện C_{md} 4.4. Tính toán so sánh kinh tế kỹ thuật trong trường hợp thiết kế mở rộng hoặc thay thế 4.5. Tính toán so sánh kinh tế - kỹ thuật khi tính đến yếu tố thời gian					5		4				4			
5	Chương 5. Trạm biến áp 5.1. Phân loại 5.2. Chọn vị trí, số lượng và công suất của trạm biến áp 5.3. Sơ đồ vị trí nối dây của trạm biến áp 5.4. Vận hành trạm biến áp					5	5	4	4		5		4	4	

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần													
		CĐR1							CĐR2				CĐR3		
		CĐR 1.1	CĐR 1.2	CĐR 1.3	CĐR 1.4	CĐR 1.5	CĐR 1.6	CĐR 1.7	CĐR 2.1	CĐR 2.2	CĐR 2.3	CĐR 2.4	CĐR 3.1	CĐR 3.2	CĐR 3.3
	<p>* Nội dung thực hành:</p> <p>Bài 8: Xác định vị trí tối ưu của trạm biến áp.</p>														
6	<p>Chương 6. Tính toán dòng ngắn mạch</p> <p>6.1. Khái quát chung về ngắn mạch</p> <p>6.2. Tính toán ngắn mạch phía cao áp</p> <p>6.3. Tính toán ngắn mạch phía hạ áp</p> <p>6.4. Tính dòng ngắn mạch trong một số trường hợp đơn giản</p> <p>* Nội dung thực hành:</p> <p>Bài 9: Tính toán ngắn mạch cho đường dây trên không 22kV cấp điện cho 2 trạm biến áp phân phối 10/0,4KV.</p> <p>Bài 10: Tính toán ngắn mạch cho trạm biến áp công cộng đặt một máy biến áp 250kVA -10/0,4kV.</p> <p>Bài 11: Vẽ sơ đồ thay thế, xác định trị số của các phần tử trên sơ đồ và tính dòng ngắn mạch tại điểm N (hình vẽ).</p>			4		5				5		4	4		
7	<p>Chương 7. Lựa chọn các thiết bị điện</p> <p>7.1. Chọn thiết bị điện và các bộ phận</p>				4			4	4		5		4	4	5

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần													
		CDR1							CDR2				CDR3		
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 1.4	CDR 1.5	CDR 1.6	CDR 1.7	CDR 2.1	CDR 2.2	CDR 2.3	CDR 2.4	CDR 3.1	CDR 3.2	CDR 3.3
	<p>dẫn điện theo điều kiện làm việc lâu dài</p> <p>7.2. Kiểm tra thiết bị điện, sứ cách điện và các bộ phận dẫn điện theo dòng ngắn mạch</p> <p>7.3. 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 áp đo lường BU</p>														
8	<p>Chương 8. Bù công suất phản kháng trong mạng điện xí nghiệp</p> <p>8.1. Ý nghĩa của việc nâng cao hệ số công suất</p> <p>8.2. Các biện pháp nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$ tự nhiên</p> <p>8.3. Dùng phương pháp bù công suất phản kháng để nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$</p>					5	4		4	5	5	4	4	5	

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần													
		CĐR1							CĐR2				CĐR3		
		CĐR 1.1	CĐR 1.2	CĐR 1.3	CĐR 1.4	CĐR 1.5	CĐR 1.6	CĐR 1.7	CĐR 2.1	CĐR 2.2	CĐR 2.3	CĐR 2.4	CĐR 3.1	CĐR 3.2	CĐR 3.3
	8.4. Phân phối dung lượng bù trong mạng điện * Nội dung thực hành: Bài 12: Tính toán bù công suất phản kháng cho mạng điện phân nhánh. Bài 13: Tính toán bù công suất phản kháng cho mạng điện hình tia. Bài 14: Thực hành đấu nối mạch khởi động và điều khiển sử dụng rơ le tự động bù hệ số công suất.														

11. Đánh giá học phần

11.1. Ma trận phương pháp kiểm tra đánh giá với chuẩn đầu ra học phần

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Phương pháp kiểm tra đánh giá (Hình thức, thời gian, thời điểm)	CĐR của học phần			Ghi chú
					CĐR1	CĐR2	CĐR3	
1	Điểm thường xuyên, điểm đánh giá chuyên cần của sinh viên, điểm bài tập mô phỏng trên phần mềm.	01 điểm	20%	+ Hình thức: Vấn đáp; + Thời điểm: Trong các giờ học trên lớp	CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR1.3, CĐR1.4, CĐR1.5, CĐR1.6, CĐR1.7.	CĐR2.1, CĐR2.2, CĐR2.3, CĐR2.4.	CĐR3.1, CĐR3.2, CĐR3.3.	Điểm trung bình của các lần đánh giá
2	Điểm kiểm tra giữa học phần	01 điểm	30%	+ Hình thức: Tự luận; + Thời gian: 90 phút; + Thời điểm: Tuần thứ 8 trên lớp.	CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR1.3, CĐR1.4.	CĐR2.1, CĐR2.2.	CĐR3.1, CĐR3.2.	01 bài kiểm tra
3	Điểm thi kết thúc học phần	01 điểm	50%	+ Hình thức: trắc nghiệm + Thời gian: 60 phút; + Thời điểm: Theo lịch thi học kỳ.	CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR1.3, CĐR1.4, CĐR1.5, CĐR1.6, CĐR1.7.	CĐR2.1, CĐR2.2, CĐR2.3, CĐR2.4.	CĐR3.1, CĐR3.2, CĐR3.3.	01 bài thi

11.2. Cách tính điểm học phần:

Điểm học phần là trung bình cộng các điểm thành phần đã nhân trọng số. Tính theo thang điểm 10, làm tròn đến một chữ số thập phân. Sau đó chuyển thành thang điểm chữ và thang điểm 4.

12. Yêu cầu học phần

Sinh viên thực hiện những yêu cầu sau:

- Tham gia tối thiểu 80% số tiết học trên lớp dưới sự hướng dẫn của giảng viên.
- Đọc và nghiên cứu tài liệu phục vụ học phần, hoàn thành các bài tập cá nhân và bài tập nhóm.

- Chủ động ôn tập theo đề cương ôn tập được giảng viên cung cấp.
- Tham gia kiểm tra giữa học phần, thi kết thúc học phần.
- Dụng cụ học tập: Máy tính, vở ghi, bút, thước kẻ,...

13. Tài liệu phục vụ học phần

- Tài liệu bắt buộc:

[1] - Trần Quang Khánh (2013), *Giáo trình Cung cấp điện*, Nhà xuất bản Xây Dựng.

[2] - Đại học Sao Đỏ, *Giáo trình thực hành Cung cấp điện*, Lưu hành nội bộ.

- Tài liệu tham khảo:

[3] - 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.

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>Chương 1: Những vấn đề chung về cung cấp điện xí nghiệp</p> <p>Mục tiêu chương: 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>Nội dung cụ thể:</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. Hệ loại 1</p> <p>1.3.2. Hệ loại 2</p> <p>1.3.3. Hệ loại 3</p>	02 (2 LT, 0 TH)	<p>Thuyết trình, dạy học dựa trên vấn đề, tổ chức học theo nhóm.</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Phân tích các nội dung những vấn đề chung về cung cấp điện. + Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề. + Giao nội dung thảo luận cho cá nhân, nhóm. <p>- Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đọc trước tài liệu: Chương 1/mục 1.1 ÷ 1.3 [1], Chương 1/mục 1.1 ÷ 1.3 [3]. + Lắng nghe, quan sát ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Tranh luận, phản biện giải quyết các vấn đề. + Thảo luận theo nhóm và báo cáo nội dung. 	CĐR 1.1, CĐR 1.6, CĐR 3.1.
3	<p>Chương 2. Xác định phụ tải điện</p> <p>Mục tiêu chương: Cung cấp những kiến thức về đồ</p>	14 (4LT, 10 TH)	<p>Thuyết trình, tổ chức cho sinh viên tranh luận, mô phỏng.</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Phân tích các nội dung 	CĐR 1.1, CĐR 1.2, CĐR 1.3, CĐR 1.5,

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
	<p>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 tính toán phụ tải điện ở các cấp trong hệ thống cung cấp điện.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>2.1. Đặt vấn đề</p> <p>2.2. Đồ thị phụ tải điện</p> <p>2.2.1. Đồ thị phụ tải hằng ngày</p> <p>2.2.2. Đồ thị phụ tải hằng tháng</p> <p>2.2.3. Đồ thị phụ tải hằng 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 k_{max} và công suất trung bình P_{tb} (còn gọi là phương pháp số thiết bị dùng điện</p>		<p>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> <p>+ Giao bài tập cho cá nhân và các nhóm.</p> <p>- Sinh viên:</p> <p>+ Đọc trước tài liệu: Chương 2/mục 2.1 - 2.6 [1]. Bài tập 1 - 3 [2]. Chương 3/mục 3.4 - 3.6 [3].</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; Matlab tính toán và thiết kế mạng điện động lực theo sự hướng dẫn của giảng viên.</p>	<p>CĐR 2.1, CĐR 2.3, CĐR 3.1.</p>

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
	hiệu quả n_{hq}) 2.5. Hướng dẫn cách chọn các phương pháp xác định phụ tải tính toán 2.6. Trình tự tính toán phụ tải điện ở các cấp trong hệ thống cung cấp điện * Nội dung thực hành: Bài 1: Tính toán thiết kế mạng động lực cho phân xưởng cơ khí 1. Bài 2: Tính toán thiết kế mạng động lực cho phân xưởng cơ khí 2. Bài 3: Tính toán thiết kế mạng động lực cho phân xưởng cơ khí 3.			
3	Chương 3. Lựa chọn phương án cung cấp điện Mục tiêu chương: 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. Nội dung cụ thể: 3.1. Đặt vấn đề 3.2. Sơ đồ nối dây của mạng điện cao áp 3.2.1. Sơ đồ hình tia có đường dây dự phòng chung 3.2.2. Sơ đồ phân nhánh có	08 (4LT, 4TH)	Thuyết trình, tổ chức học theo nhóm, phương pháp mô phỏng. - Giảng viên: + Giải thích các nội dung cơ bản của chương 4. + Tổ chức sinh viên thảo luận theo nhóm. Kết luận, nhận xét và đánh giá kết quả thảo luận. + Hướng dẫn sinh viên sử dụng phần mềm Matlab tính toán lựa chọn dây dẫn. + Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. - Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: Chương 4/mục 4.1- 4.5 [1]. Bài tập 4 - 7 [2]. Chương 5/mục 4.2, 4.5 [3]. + Lắng nghe, quan sát, ghi	CĐR 1.1, CĐR 1.3, CĐR 2.1, CĐR 2.3, CĐR 3.1, CĐR 3.2.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
	<p>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 của mạng điện hạ áp - mạng điện phân xưởng.</p> <p>3.4. Tính toán tổn thất 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>* Nội dung thực hành:</p> <p>Bài 4: Tính toán tổn thất điện năng một năm trên hệ</p>		<p>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 tổn thất điện năng, lựa chọn dây dẫn theo hướng dẫn của giảng viên.</p>	

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
	<p>thống cung cấp điện. Bài 5: Xác định tổn thất điện năng một năm cho trạm biến áp 2 máy. Bài 6: Chọn tiết diện dây dẫn cho đường dây Trung áp 22kV. Bài 7: Chọn tiết diện dây dẫn cho mạng điện hạ áp.</p>			
2	<p>Chương 4. Tính toán kinh tế - kỹ thuật trong thiết kế cung cấp điện Mục tiêu chương: 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, thay thế. Nội dung cụ thể: 4.1. Đặt vấn đề 4.2. Phương pháp tính toán so sánh kinh tế kỹ thuật 4.2.1. Tổng vốn đầu tư V và chi phí vận hành hàng năm C_{vh} 4.2.2. Chi phí tính toán C_{tt} 4.3. Tính tổn thất kinh tế do ngừng cung cấp điện c_{md} 4.4. Tính toán so sánh kinh tế kỹ thuật trong trường hợp thiết kế mở rộng hoặc thay thế. 4.5. Tính toán so sánh kinh tế - kỹ thuật khi tính đến yếu tố thời gian</p>	04 (4LT, 0TH)	<p>Thuyết trình, đàm thoại, tổ chức học theo nhóm. - Giảng viên: + Giải thích các nội dung cơ bản. + Tổ chức đàm thoại giữa giảng viên - sinh viên, sinh viên - sinh viên. Kết luận và đánh giá câu trả lời. + Tổ chức sinh viên thảo luận theo nhóm. Kết luận, nhận xét và đánh giá kết quả thảo luận. + Giao bài tập cho cá nhân và các nhóm. - Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: Chương 3/mục 3.1÷3.6 [1]. Chương 2/mục 2.2÷2.5 [3]. + Lắng nghe, quan sát, ghi chép, quan sát, tranh luận và phản biện. + Nghiên cứu tài liệu trả lời câu hỏi đàm thoại. + Thảo luận nhóm tìm câu trả lời.</p>	CĐR 1.5, CĐR 2.1, CĐR 3.1.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
5	<p>Chương 5. Trạm biến áp Mục tiêu chương: 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>Nội dung cụ thể: 5.1. Phân loại 5.1.1. Trạm biến áp trung gian hay còn gọi là trạm biến áp chính 5.1.2. Trạm biến áp phân xưởng 5.2. Chọn vị trí, số lượng và công suất của trạm biến áp 5.3. Sơ đồ vị trí nối dây của trạm biến áp 5.3.1. Sơ đồ nối dây của trạm biến áp phân xưởng 5.3.2. Sơ đồ nối dây của trạm biến áp trung gian 5.3.3. Sơ đồ nối dây của trạm phân phối 5.4. Vận hành trạm biến áp 5.4.1. Tuân thủ chặt chẽ trình tự thao tác 5.4.2. Kiểm tra 5.4.3. Vận hành kinh tế máy biến áp</p> <p>* Nội dung thực hành: Bài 8: Xác định vị trí tối ưu của trạm biến áp.</p> <p>* Kiểm tra giữa học phần</p>	10 (4 LT, 4 TH, 2 KT)	<p>Thuyết trình, phương pháp động não, tổ chức học theo nhóm, mô phỏng.</p> <p>- Giảng viên: + Giải thích các định nghĩa, khái niệm. + Nêu vấn đề cần giải quyết, quy định thời gian và cách làm việc. + Hướng dẫn sử dụng phần mềm Matlab chọn vị trí, số lượng, dung lượng máy biến áp. + Giao bài tập cho cá nhân và các nhóm.</p> <p>- Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: Chương 5/mục 5.1- 5.6 [1]. Bài tập 8 [2]. Chương 5/mục 5.4, 5.6 [3]. + Lắng nghe, quan sát, ghi chép. + Suy nghĩ, đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề. + Thực hành sử dụng phần mềm Matlab chọn vị trí, số lượng, dung lượng máy biến áp theo hướng dẫn của giảng viên. + Làm bài kiểm tra giữa học phần.</p>	CĐR 1.5, CĐR 1.6, CĐR 1.7, CĐR 2.1, CĐR 2.3, CĐR 3.1, CĐR 3.2.
6	<p>Chương 6. Tính toán dòng ngắn mạch Mục tiêu chương: Cung</p>	06 (2 LT, 4 TH)	<p>Thuyết trình, dạy học dựa trên vấn đề, tổ chức học theo nhóm, phương pháp</p>	CĐR 1.3, CĐR 1.5, CĐR 2.3,

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
	<p>cấp những kiến thức cơ bản về tính toán ngắn mạch.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>6.1. Khái quát chung về ngắn mạch</p> <p>6.2. Tính toán ngắn mạch phía cao áp</p> <p>6.3. Tính toán ngắn mạch phía hạ áp</p> <p>6.4. Tính dòng ngắn mạch trong một số trường hợp đơn giản</p> <p>* Nội dung thực hành:</p> <p>Bài 9: Tính toán ngắn mạch cho đường dây trên không 22kV cấp điện cho 2 trạm biến áp phân phối 10/0,4KV.</p> <p>Bài 10: Tính toán ngắn mạch cho trạm biến áp công cộng đặt một máy biến áp 250kVA - 10/0,4kV.</p> <p>Bài 11: Vẽ sơ đồ thay thế, xác định trị số của các phần tử trên sơ đồ và tính dòng ngắn mạch tại điểm N (hình vẽ).</p>		<p>mô phỏng.</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải thích các nội dung cơ bản về ngắn mạch. + Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề. + Hướng dẫn sinh viên sử dụng phần mềm Matlab simulink tính toán ngắn mạch. + Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. <p>- Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đọc trước tài liệu: Chương 6/mục 6.1÷ 6.2 [1]. Bài tập 9 - 11 [2]. Chương 6/mục 6.2 [3]. + Lắng nghe, quan sát, ghi chép. + Tranh luận, phản biện giải quyết các vấn đề. + Thảo luận nhóm đưa ra ý kiến cá nhân. + Sử dụng phần mềm Matlab simulink tính toán ngắn mạch theo hướng dẫn của giảng viên. 	CĐR 3.1, CĐR 3.2.
7	<p>Chương 7. Lựa chọn các thiết bị điện</p> <p>Mục tiêu chương: 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>Nội dung cụ thể:</p> <p>7.1. Chọn thiết bị điện và</p>	04 (4 LT, 0TH)	<p>Thuyết trình, đàm thoại, tổ chức học theo nhóm.</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải thích các nội dung cơ bản. + Tổ chức đàm thoại giữa giảng viên - sinh viên, sinh viên - sinh viên. Kết luận và đánh giá câu trả lời. + Tổ chức sinh viên thảo 	CĐR 1.4, CĐR 1.7, CĐR 2.1, CĐR 2.3, CĐR 3.1, CĐR 3.2, CĐR 3.3.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
	<p>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 áp đo lường BU</p>		<p>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>- Sinh viên:</p> <p>+ Đọc trước tài liệu: Chương 6/mục 6.3÷6.6 [1]. Chương 6/mục 6.4÷ 6.11 [3].</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>	
8	<p>Chương 8. Bù công suất phản kháng trong mạng điện xí nghiệp</p> <p>Mục tiêu chương: Cung cấp những kiến thức cơ bản về ý nghĩa của việc nâng cao hệ số $\cos\varphi$, các biện pháp nâng cao hệ số $\cos\varphi$ và cách tính toán phân bố dung lượng bù.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>8.1. Ý nghĩa của việc nâng cao hệ số công suất</p>	12 (4 LT, 8 TH)	<p>Thuyết trình, tổ chức học theo nhóm, phương pháp mô phỏng.</p> <p>- Giảng viên:</p> <p>+ Phân tích 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>+ Trình diễn thao tác mẫu trên máy tính và trên bàn thí nghiệm.</p>	CĐR 1.5, CĐR 1.7, CĐR 2.2, CĐR 2.3, CĐR 2.4, CĐR 3.1, CĐR 3.2, CĐR 3.3.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
	<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 $\cos\varphi$ 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> <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 $\cos\varphi$</p> <p>8.3.1. Đương 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</p>		<p>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm.</p> <p>- Sinh viên:</p> <p>+ Đọc trước tài liệu: Chương 8/mục 8.1÷ 8.6 [1] Bài tập 12 - 14 [2] Chương 9/mục 9.5; 9.7 [3]</p> <p>+ Lắng nghe, quan sát, ghi chép.</p> <p>+ Thảo luận nhóm đưa ra giải pháp giải quyết các vấn đề.</p> <p>+ Sử dụng phần mềm Matlab Simulink; bàn thực hành bù công suất phản kháng tính toán dung lượng bù và đấu nối vận hành mạch điện theo hướng dẫn của giảng viên.</p>	

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
	bù trong mạng điện 8.4.1. Vị trí đặt thiết bị bù 8.4.2. Phân phối dung lượng bù trong mạng hình tia * Nội dung thực hành: Bài 12: Tính toán bù công suất phản kháng cho mạng điện phân nhánh. Bài 13: Tính toán bù công suất phản kháng cho mạng điện hình tia. Bài 14: Thực hành đấu nối mạch khởi động và điều khiển sử dụng rơ le tự động bù hệ số công suất.			

Hải Dương, ngày 09 tháng 8 năm 2022

KT. HIỆU TRƯỞNG
 PHÓ HIỆU TRƯỞNG



TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên

KT. TRƯỞNG KHOA
 PHÓ TRƯỞNG KHOA



Phạm Công Tảo

TRƯỞNG BỘ MÔN



Nguyễn Thị Việt Hương