

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT MÔN HỌC

1. Thông tin về môn học:

- [1] Tên môn học: **Các giải pháp tiết kiệm điện**
Tên tiếng Anh: Electric Energy Efficiency Solutions
Mã môn học: [EE74357]

[2] Môn học thuộc khối kiến thức:

Kiến thức giáo dục đại cương				Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp			
Khoa học tự nhiên		Khoa học xã hội		Cơ sở ngành		Chuyên ngành	
Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>	Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>	Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>	Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input checked="" type="checkbox"/>

- [3] Đối tượng sinh viên: (trình độ/ngành/năm học/học kỳ)
+ Trình độ: Đại học Cao đẳng Liên thông đại học
+ Ngành: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử Khóa học: Áp dụng từ khóa 2021
+ Học kỳ (HK): __ Năm học: __

- [4] Số tín chỉ: 3[2.1.6]
Phân bổ thời gian:
+ Lý thuyết trên lớp (15 tiết/tín chỉ): ----- 30 tiết
+ Bài tập trên lớp (15 tiết/tín chỉ): ----- 15 tiết
+ Tự học, tự nghiên cứu: ----- 90 tiết

- [5] Yêu cầu của môn học về phòng học, trang thiết bị cần thiết để giảng dạy:
+ Phòng học: Phòng học lý thuyết
+ Phòng thi: Phòng thi lý thuyết
+ Tổ chức thi: Phòng Đào tạo tổ chức Khoa/Ban tổ chức
+ Trang thiết bị cần thiết: Bảng, máy chiếu, micro
+ Yêu cầu đặc biệt khác: Không

- [6] Các môn học liên quan (nếu có):
+ Môn học tiên quyết: Không
+ Môn học trước: Cung cấp điện
+ Môn học song hành: Không
+ Môn học sau: Không

2. Thông tin về đơn vị phụ trách chuyên môn, giảng viên giảng dạy:

- [1] Khoa/Ban: Khoa Điện - Điện tử
Tổ bộ môn:

- [2] Giảng viên biên soạn đề cương:
+ Họ tên: Vũ Hùng Cường
+ Học hàm – Học vị: Giảng viên - Thạc sĩ
+ Địa chỉ cơ quan: 180 Cao Lỗ, Phường 4, Quận 8, TP. Hồ Chí Minh
+ Điện thoại liên hệ: 08 38505520
+ Hộp thư điện tử: cuong.vuhung@stu.edu.vn

- [3] Giảng viên phụ trách giảng dạy: -----
+ Học hàm – Học vị: -----
+ Địa chỉ cơ quan: -----
+ Điện thoại liên hệ: -----
+ Hộp thư điện tử (email): -----

- + Thời gian và địa điểm làm việc: -----
- [4] Giảng viên trợ giảng: -----
- + Học hàm – Học vị: -----
- + Địa chỉ cơ quan: -----
- + Điện thoại liên hệ: -----
- + Hộp thư điện tử (email): -----
- + Thời gian và địa điểm làm việc: -----
- [5] Cách liên lạc với giảng viên: Điện thoại hoặc email

3. Mô tả tóm tắt nội dung môn học:

Nội dung của học phần cung cấp một lĩnh vực kiến thức chuyên đề tự chọn về:

- + Trọng tâm thực tế chủ đề hiệu quả điện năng EEE (Electrical Energy Efficiency), cung cấp lý thuyết chi tiết và áp dụng thực hành cho phép người kỹ sư chọn những giải pháp cho những vấn đề hiệu suất điện (Electroefficiency Problems).
- + Môn học tự chọn này trình bày cho những kỹ sư của nhà cung cấp điện năng (Điện lực) cũng như kỹ sư của những người dùng điện tiềm năng (người quản lý điện năng của khu công nghiệp, nhà máy, campus đại học,...) những tầm nhìn hiện trạng và xúc tiến việc thực hiện những giải pháp tiết kiệm điện năng.

Sau khi học xong chuyên đề này sinh viên kỹ thuật điện và điện tử, có được những kiến thức chuyên sâu, kỹ năng áp dụng và thái độ chuyên nghiệp như sau:

- + Một tầm nhìn khái quát toàn diện về những công nghệ khác nhau liên quan đến hiệu suất điện (electroefficiency);
- + Phác thảo những khái niệm giám sát điều khiển việc sử dụng điện và giới thiệu những kỹ thuật thiết kế thực tiễn để sử dụng điện năng hiệu quả nhất trong những ứng dụng công nghiệp;
- + Mô tả những tiêu chuẩn hiện hành về động cơ, thiết bị chiếu sáng, điện tử công suất,... với những nghiên cứu trường hợp chỉ ra cách đạt được thiết kế tốt hơn về mặt hiệu quả điện năng;
- + Trình bày những thông tin cập nhật về tiêu chuẩn, công nghệ, thực tiễn kinh tế và những chỉ số về hiệu quả điện năng của những kiến trúc hệ thống, cấu trúc thiết bị, chất lượng vật liệu điện,... sử dụng trong hệ thống cung cấp điện (loại chính đang thông dụng và những thành quả phát triển trên tầm quốc tế);
- + Tính toán được tổn thất điện năng trong đường dây phân phối và trong Máy biến áp phân phối;
- + Thông hiểu cách những nhiễu động chất lượng điện năng trong một hệ thống lắp đặt điện hạ thế và trung thế gây nên những tác động giảm hiệu quả sử dụng điện năng;
- + Hiểu được mối liên quan giữa những giải pháp EEE với những hệ thống thông minh và tiên tiến như SMARTHOME, MICROGRID, Data Center v.v...
- + Áp dụng và vận dụng những tiêu chuẩn Việt Nam và Quốc tế có liên quan về hiệu quả điện năng; đánh giá chỉ số hiệu suất điện năng của một lưới hay một cơ sở sử dụng điện thực tế.
- + Hiểu nguyên lý và thực hiện được thiết kế những thiết bị, hệ thống kỹ thuật, hỗ trợ cho việc giám sát thời gian thực, đo lường đánh giá thường xuyên hiệu suất điện năng cho một người dùng điện.

4. Mục tiêu và kết quả dự kiến của môn học (CĐR)

[1] Mục tiêu của môn học:

- + Cung cấp kiến thức chuyên sâu về quản lý điện năng hiệu quả (giảm tiền điện và chi phí bảo dưỡng) cho những đối tượng kỹ sư điện; kỹ sư thiết kế; người thiết kế ME; chuyên viên kinh tế công nghiệp.
- + Cung cấp những kiến thức cần thiết cho những người quản lý, hoạch định bảo dưỡng hệ thống công nghiệp để có thể đánh giá (thành hiệu quả đồng tiền) những giải pháp EEE cho những đầu tư lớn.
- + Cung cấp tư liệu tham khảo thú vị cho những người nghiên cứu điện năng, người lập chính sách, nhà tư vấn, những sinh viên kỹ thuật Điện - Điện tử năm cuối và những sinh viên chuẩn bị cho đề tài cao học về EEE.

[2] Chuẩn đầu ra môn học (CĐR):

Về kiến thức:

- + CĐRa1: Sử dụng tiếng Anh tổng quát tối thiểu, học hỏi thêm một số thuật ngữ tiếng Anh chuyên môn từ môn học, để hiểu được những sổ tay và tài liệu tham khảo về tiêu chuẩn quốc tế, hướng dẫn thiết kế kỹ thuật bằng tiếng Anh và hiểu được giao diện cũng như chương trình phần mềm chuyên dùng trong thiết kế có liên quan.
- + CĐRa2: Áp dụng những kiến thức cơ sở ngành về hệ thống điện, xử lý tín hiệu số, điện tử công suất, trong tính toán thiết kế những thiết bị đo đếm và giám sát điện năng sử dụng.
- + CĐRa3: Áp dụng những kiến thức chuyên ngành về máy điện, cung cấp điện, khí cụ điện để giải quyết cho các vấn đề chuyên môn trong Hiệu suất điện năng.

Về kỹ năng:

- + CĐRb1: Sử dụng được những gói phần mềm lập trình như MATLAB với Simulink, để áp dụng cho những giả lập thiết kế cho hệ thống giải pháp tiết kiệm điện năng;
- + CĐRb2: Đọc hiểu tài liệu chuyên đề của môn học, giao tiếp với giao diện phần mềm chuyên dùng bằng tiếng Anh;
- + CĐRb3: Phân tích tương quan và tương tác giữa những thành phần của hệ thống lắp đặt điện hạ thế của người dùng với những trang bị lắp đặt khác trong hệ thống điện công nghiệp của cơ sở, khảo sát thực tế và đánh giá nguyên nhân những tổn thất điện năng tiềm tàng.

Về thái độ:

- + CĐRc1: Thể hiện tinh thần trách nhiệm cao, tác phong làm việc chuyên nghiệp trong những công việc như nghe giảng, làm bài tập giao về, lập trình, tính toán, và báo cáo bài tập lớn cho nhóm.
- + CĐRc2: Đảm bảo an toàn cho bản thân và bạn cùng nhóm, sử dụng an toàn và bảo vệ máy tính trong giờ học ở phòng máy tính.
- + CĐRc3: Có ý thức tự phát triển kỹ năng tính toán thiết kế một giải pháp chủ động hay một hệ thống kỹ thuật để đo lường, đánh giá hoặc để cải thiện nâng cao hiệu suất điện năng cho hệ thống lắp đặt điện, cho một lưới và nâng cao kiến thức nghề nghiệp kỹ sư.

5. Quan hệ giữa chuẩn đầu ra môn học (CĐR môn học) và chuẩn đầu ra chương trình đào tạo (CĐR CTĐT):

[1] Ma trận tích hợp giữa CĐR môn học và CĐR CTĐT:

Chuẩn đầu ra Chương trình đào tạo	Chuẩn đầu ra môn học								
	CĐRa1	CĐRa2	CĐRa3	CĐRb1	CĐRb2	CĐRb3	CĐRc1	CĐRc2	CĐRc3
CĐR A01									
CĐR A02									
CĐR A03	X								
CĐR A04		X							
CĐR A05			X						
CĐR B01				X					
CĐR B02					X				
CĐR B03						X			
CĐR B04									
CĐR B05									
CĐR B06									
CĐR C01							X		
CĐR C02								X	
CĐR C03									X

[2] Quan hệ giữa CĐR môn học và CĐR CTĐT:

CĐR môn học	Các hoạt động dạy và học (theo từng phần, chương, ...)	Phương pháp kiểm tra đánh giá (quá trình, giữa kỳ, cuối kỳ)		CĐR CTĐT
		Phương pháp	Tỷ trọng	
CĐRa1, CĐRa2, CĐRa3, CĐRb1, CĐRb2, CĐRb3, CĐRc1, CĐRc2, CĐRc3.	- Giảng trong chương 1	- Bài tập trong lớp, bài tập giao về nhà, kiểm tra giữa kỳ.	4%	CĐR_A03 CĐR_A04 CĐR_A05 CĐR_B01 CĐR_B02 CĐR_B03 CĐR_C01 CĐR_C02 CĐR_C03
CĐRa1, CĐRa2, CĐRa3, CĐRb1, CĐRb2, CĐRb3, CĐRc1, CĐRc2, CĐRc3.	- Giảng trong chương 2	- Bài tập trong lớp, bài tập giao về nhà, kiểm tra giữa kỳ và cuối kỳ	25%	CĐR_A03 CĐR_A04 CĐR_A05 CĐR_B01 CĐR_B02 CĐR_B03 CĐR_C01 CĐR_C02 CĐR_C03
CĐRa1, CĐRa2, CĐRa3, CĐRb1, CĐRb2, CĐRb3, CĐRc1, CĐRc2, CĐRc3.	- Giảng trong chương 3	- Bài tập trong lớp, bài tập giao về nhà, kiểm tra giữa kỳ và cuối kỳ.	20%	CĐR_A03 CĐR_A04 CĐR_A05 CĐR_B01 CĐR_B02 CĐR_B03 CĐR_C01 CĐR_C02 CĐR_C03
CĐRa1, CĐRa2, CĐRa3, CĐRb1, CĐRb2, CĐRb3, CĐRc1, CĐRc2, CĐRc3.	- Giảng trong chương 4	- Bài tập trong lớp, bài tập giao về nhà, kiểm tra cuối kỳ.	7%	CĐR_A03 CĐR_A04 CĐR_A05 CĐR_B01 CĐR_B02 CĐR_B03 CĐR_C01 CĐR_C02 CĐR_C03

CĐR môn học	Các hoạt động dạy và học (theo từng phần, chương, ...)	Phương pháp kiểm tra đánh giá (quá trình, giữa kỳ, cuối kỳ)		CĐR CTĐT
		Phương pháp	Tỷ trọng	
CĐRa1, CĐRa2, CĐRa3, CĐRb1, CĐRb2, CĐRb3, CĐRc1, CĐRc2, CĐRc3.	- Giảng trong chương 5	- Bài tập trong lớp, bài tập giao về nhà, kiểm tra cuối kỳ.	19%	CĐR_A03 CĐR_A04 CĐR_A05 CĐR_B01 CĐR_B02 CĐR_B03 CĐR_C01 CĐR_C02 CĐR_C03
CĐRa1, CĐRa2, CĐRa3, CĐRb1, CĐRb2, CĐRb3, CĐRc1, CĐRc2, CĐRc3.	- Giảng trong chương 6	- Bài tập trong lớp, bài tập giao về nhà, kiểm tra cuối kỳ.	15%	CĐR_A03 CĐR_A04 CĐR_A05 CĐR_B01 CĐR_B02 CĐR_B03 CĐR_C01 CĐR_C02 CĐR_C03
CĐRa1, CĐRa2, CĐRa3, CĐRb1, CĐRb2, CĐRb3, CĐRc1, CĐRc2, CĐRc3.	- Giảng trong chương 7	- Bài tập trong lớp, bài tập giao về nhà, kiểm tra cuối kỳ.	6%	CĐR_A03 CĐR_A04 CĐR_A05 CĐR_B01 CĐR_B02 CĐR_B03 CĐR_C01 CĐR_C02 CĐR_C03
CĐRa1, CĐRa2, CĐRa3, CĐRb1, CĐRb2, CĐRb3, CĐRc1, CĐRc2, CĐRc3.	- Giảng trong chương 8	- Bài tập trong lớp, bài tập giao về nhà,	4%	CĐR_A03 CĐR_A04 CĐR_A05 CĐR_B01 CĐR_B02 CĐR_B03 CĐR_C01 CĐR_C02 CĐR_C03

6. Giáo trình và tư liệu:

Tài liệu tham khảo chính:

- [1] Sumper, A., & Baggini, A. (2012). *Electrical energy efficiency: technologies and applications*. John Wiley & Sons.
- [2] Thumann, A., & Franz, H. (2020). *Efficient electrical systems design handbook*. CRC Press.
- [3] Thumann, A., & Dunning, S. C. (2020). *Plant engineers and managers guide to energy conservation*. CRC Press.

Tài liệu tham khảo phụ:

- [1] Abdelhay A. Sallam, Om P. Malik. (2019). *Electric Distribution Systems*, The Institute of Electrical and Electronics Engineers IEEE, and John Wiley & Sons.
- [2] Jacques Peronnet, J. (2018). *Electrical Installation Guide According to international IEC Standards*. Schneider Electric, S.A., France.
- [3] International Standard IEC 60050:2013. *International Electrotechnical Vocabulary*. International Electrotechnical Commission.

- [4] International Standard IEC 60364-8-:2014. *Low-voltage electrical installations – Part 8-1: Energy efficiency*. International Electrotechnical Commission.

7. Phương thức đánh giá môn học:

- [1] Yêu cầu chung của môn học theo quy chế:
- + Sinh viên tham dự lớp học đầy đủ, tham gia thảo luận xây dựng bài trên lớp và chuẩn bị bài tập kỹ năng ở nhà để tự củng cố kiến thức cho bản thân;
 - + Sinh viên nghiêm túc thực hiện các yêu cầu của giảng viên đối với môn học;
 - + Sinh viên nghiêm túc thực hiện bài kiểm tra giữa kỳ và bài thi kết thúc môn học;
 - + Sinh viên vi phạm quy chế thi sẽ bị xử lý theo quy định.
- [2] Để hoàn tất môn học, sinh viên phải “đạt”:
- + Điểm tổng kết môn học $\geq 5,0$ (năm) điểm theo thang điểm 10,0 (mười);
 - + Thực hiện đầy đủ các yêu cầu đánh giá môn học theo trọng số (%) của các điểm thành phần như sau:
 - Điểm quá trình: ----- chiếm 30% (a)
 - Điểm kiểm tra giữa kỳ: ----- chiếm 20% (b)
 - Điểm thi cuối kỳ: ----- chiếm 50% (c)
 - Điểm tổng kết môn học: ----- (a) + (b) + (c) = 100%
 - + Xếp loại đánh giá của môn học: Theo thang điểm 10,0 điểm

Xếp loại	Thang điểm 10,0 điểm		Đáp ứng chuẩn đầu ra môn học
	Từ	Đến	
Loại đạt			<i>Đạt CDR môn học theo cấp độ</i>
- Xuất sắc	09,0	10,0	
- Giỏi	08,0	< 09,0	
- Khá	07,0	< 08,0	
- Trung bình	06,0	< 07,0	
	05,5	< 06,0	
- Trung bình kém	05,0	< 05,5	
Loại không đạt			<i>Chưa đạt CDR môn học, phải học lại</i>
- Yếu	04,0	< 05,0	
- Kém	03,0	< 04,0	
	00,0	< 03,0	

- [3] Hình thức, nội dung, thời lượng và tiêu chí chấm điểm của các bài thi:

- + Bài kiểm tra giữa kỳ:
 - Hình thức kiểm tra: ----- Trắc nghiệm
 - Thời lượng: ----- 60 phút

Nội dung môn học	Câu hỏi/Nội dung đánh giá	Mức độ đạt của nội dung đánh giá			Điểm
		Bài tập cơ sở	Bài tập vận dụng	Bài tập nâng cao	
		Câu hỏi	Câu hỏi	Câu hỏi	
Chương 1	Tiêu chuẩn hóa hiệu quả năng lượng	1			1,0
Chương 2	Giải pháp EEE cho hệ thống cung cấp điện	2	1		3,0
Chương 3	Giải pháp EEE cho hệ thống SMARTHOME và MICROGRID	2	1		3,0
Chương 4	Giải pháp EEE trong quản lý chất lượng điện năng	1	1	1	3,0
Tổng		6	3	1	10,0

- + Bài thi cuối kỳ:
 - Hình thức thi cuối kỳ: ----- Trắc nghiệm và tự luận
 - Thời lượng: ----- 90 phút

Nội dung môn học	Câu hỏi/Nội dung đánh giá	Mức độ đạt của nội dung đánh giá			Điểm
		Bài tập cơ sở	Bài tập vận dụng	Bài tập nâng cao	
		Câu hỏi	Câu hỏi	Câu hỏi	
Chương 2	Giải pháp EEE cho hệ thống cung cấp điện		1	1	2,0
Chương 3	Giải pháp EEE cho hệ thống SMARTHOME và MICROGRID		1	1	1,5
Chương 4	Giải pháp EEE trong quản lý chất lượng điện năng		1		1,0
Chương 5	Giải pháp EEE cho động cơ, hệ thống truyền động và điện tử công suất	1	1	1	2,5
Chương 6	Giải pháp EEE cho hệ thống chiếu sáng và HVAC		1	1	2,0
Chương 7	Giải pháp EEE cho quy trình gia nhiệt		1		0,5
Chương 8	Giải pháp EEE cho trung tâm dữ liệu	1			0,5
Tổng		2	6	4	10

[4] Tiêu chí đánh giá/chấm điểm cụ thể:

+ Tiêu chí chấm điểm đối với phần bài tập nhóm, bài tập về nhà:

- Giải bài tập theo nhóm phần câu hỏi mà nhóm phụ trách (thường nằm trong một chương);
- Thực hiện đầy đủ các yêu cầu đánh giá phần bài tập nhóm theo trọng số của các điểm thành phần như sau:
 - o Giải bài tập chi tiết: ----- 50%
 - o Giải đáp thắc mắc của nhóm khác: ----- 25%
 - o Nộp bài đúng hạn: ----- 25%

+ Tiêu chí chấm điểm đối với một câu hỏi thi viết

Tiêu chí chấm điểm một câu hỏi	Kết quả	Trọng số
- Chất lượng phần lập luận: Phân tích được ý nghĩa, cơ sở phù hợp, chính xác	Khả năng đưa ra các lập luận và biểu thức, phương trình hợp lý đối với các nội dung phân tích.	30%
- Khả năng ứng dụng phần lý thuyết để giải quyết tình huống cụ thể	Cơ sở lý thuyết xác đáng, ứng dụng để giải quyết vấn đề cụ thể hợp lý, các tính toán hợp lý, đúng đơn vị.	40%
- Tính sáng tạo	Giải quyết vấn đề đặt ra với giải pháp đơn giản, thể hiện ý tưởng riêng của sinh viên trong phần trả lời.	10%
- Cấu trúc và hình thức trình bày	Các nội dung trả lời có cấu trúc hợp lý, trình bày rõ ràng, mạch lạc	20%
		100%

+ Tiêu chí chấm điểm đối với phần thi trắc nghiệm:

Tiêu chí chấm điểm một câu hỏi	Kết quả	Trọng số
Phần trắc nghiệm:		60%
- Các câu cơ sở		20%
- Các câu vận dụng		30%
- Các câu nâng cao		10%
Phần tự luận:		40%
- Chất lượng phần lập luận: Phân tích được ý nghĩa, cơ sở phù hợp, chính xác	Khả năng đưa ra các lập luận và biểu thức, phương trình hợp lý đối với các nội dung phân tích.	20%
- Khả năng ứng dụng phần lý thuyết để giải quyết tình huống cụ thể	Cơ sở lý thuyết xác đáng, ứng dụng để giải quyết vấn đề cụ thể hợp lý, tính toán hợp lý, đúng đơn vị.	10%
- Tính sáng tạo	Giải quyết vấn đề đặt ra với giải pháp đơn giản, thể hiện ý tưởng riêng của sinh viên trong phần trả lời.	10%
		100%

8. Nội dung môn học (đề cương chi tiết của môn học):

Chương 1: Tiêu chuẩn hóa hiệu quả năng lượng (2 tiết)

- 1.1. Tiêu chuẩn hóa
 - 1.1.1. ISO
 - 1.1.2. IEC
 - 1.1.3. CEN và CENELEC
- 1.2. Thuật ngữ thống nhất về hiệu quả năng lượng
- 1.3. Tiêu chuẩn IEC 60364-8:2014
- 1.4. Những giải pháp EEE

Chương 2: Giải pháp EEE cho hệ thống cung cấp điện (11 tiết)

- 2.1. Cáp và đường dây (2 tiết)
 - 2.1.1. Lý thuyết truyền nhiệt
 - Hiệu ứng dẫn truyền
 - Hiệu ứng đối lưu
 - Hiệu ứng phát xạ
 - 2.1.2. Định mức dòng của cáp lắp đặt trong không khí
 - 2.1.3. Khía cạnh kinh tế
 - 2.1.4. Tính toán định mức dòng điện:
 - Chi phí tổng
 - Đánh giá CJ
 - 2.1.5. Xác định cỡ dây dẫn kinh tế
 - Phạm vi dòng kinh tế cho mỗi dây dẫn trong một sê-ri cỡ dây
 - Cỡ dây dẫn kinh tế với một tải cho trước.
- 2.2. Máy biến áp điện năng (6 tiết)
 - 2.2.1. Tổn thất trong máy biến áp
 - Tổn thất không tải
 - Tổn thất tải
 - Những tổn thất phụ
 - Những tổn thất ngoại lai do sóng hài, không cân bằng và công suất phản kháng
 - 2.2.2. Hiệu suất và hệ số tải
 - 2.2.3. Tổn thất và hệ thống làm mát
 - 2.2.4. Những tiêu chuẩn và khuyến nghị về hiệu quả năng lượng
 - MEPS
 - Khi nhãn bắt buộc
 - Chương trình tình nguyện
 - 2.2.5. Chi phí vòng đời
 - Chi phí vòng đời của MBA
 - Xem xét chi tiết
 - 2.2.6. Thiết kế, vật liệu và chế tạo
 - Lõi
 - Dây quấn
 - Những phát triển khác
 - 2.2.7. Nghiên cứu trường hợp – Đánh giá TOC của MBA công nghiệp
 - Phương pháp
 - Kết quả
- 2.3. Bù công suất phản kháng (3 tiết)
 - 2.3.1. Bù công suất phản kháng trong lưới tiện ích điện lực
 - Ôn tập khái niệm công suất Q và P
 - Hiệu suất kinh tế của bù Q
 - 2.3.2. Bù công suất phản kháng trong lưới công nghiệp

- Bù tuyến tính
- Bù nhóm
- Bù phi tuyến
- 2.3.3. Bù Var
 - Tụ điện đồng bộ
 - Băng tụ
 - Thiết bị bù ần điện tử công suất

Chương 3: Giải pháp EEE cho hệ thống SMARTHOME và MICROGRID (9 tiết)

- 3.1. Những hệ thống tự động tòa nhà, điều khiển và quản lý (6 tiết)
 - 3.1.1. Chức năng tự động cho tiết kiệm năng lượng
 - Điều khiển nhiệt độ
 - Chiếu sáng
 - Truyền động và động cơ
 - Cảnh báo kỹ thuật và quản lý
 - Điều khiển từ xa
 - 3.1.2. Hệ thống tự động
 - Hệ thống KNX
 - Hệ thống Scada
 - 3.1.3. Tự hao điện của khí cụ tự động
 - 3.1.4. Sơ đồ cơ bản
 - Sưởi và làm mát
 - Thông gió và điều hòa không khí
 - Chiếu sáng
 - Màn che nắng
 - Quản lý kỹ thuật tòa nhà
 - 3.1.5. Ước lượng hiệu suất năng lượng của tòa nhà
 - Tiêu chuẩn Châu Âu EN 15232 113
 - Phương pháp so sánh: tính toán chi tiết và những hệ số BAC
- 3.2. Phát điện tại chỗ và MICROGRID (3 tiết)
 - 3.2.1. Những công nghệ tài nguyên năng lượng phân bố
 - Nguồn năng lượng
 - Lưu trữ năng lượng
 - 3.2.2. Tác động của DG trên Tổng hao điện năng trong những lưới phân bố
 - 3.2.3. MICROGRID
 - Khái niệm
 - Ứng dụng lưu trữ năng lượng
 - Quản lý và điều khiển
 - Chất lượng điện năng và độ tin cậy trong MICROGRID

Chương 4: Giải pháp EEE trong quản lý chất lượng điện năng (3 tiết)

- 4.1. Mức áp hiệu dụng
 - 4.1.1. Nguồn
 - 4.1.2. Hiệu ứng trên hiệu suất năng lượng
 - 4.1.3. Những phương pháp khắc phục
- 4.2. Thăng giáng điện áp
 - 4.2.1. Mô tả nhiễu loạn
 - 4.2.2. Nguồn của thăng giáng điện áp
 - 4.2.3. Hiệu ứng và chi phí
 - 4.2.4. Những phương pháp khắc phục
- 4.3. Mất cân bằng điện áp và dòng điện
 - 4.3.1. Mô tả nhiễu loạn

- 4.3.2. Nguồn
- 4.3.3. Hiệu ứng và chi phí
- 4.3.4. Phương pháp khắc phục
- 4.4. Méo điện áp và méo dòng
 - 4.4.1. Mô tả nhiễu loạn
 - 4.4.2. Nguồn
 - 4.4.3. Hiệu ứng và chi phí
 - 4.4.4. Phương pháp khắc phục

Chương 5: Giải pháp EEE cho động cơ, HT truyền động và điện tử công suất (8 tiết)

- 5.1. Động cơ điện (4 tiết)
 - 5.1.1. Tồn hao trong động cơ điện
 - Cân bằng công suất và hiệu suất năng lượng
 - Phân loại thành phần tổn hao
 - Hệ số ảnh hưởng
 - 5.1.2. Tiêu chuẩn hiệu suất động cơ
 - Tiêu chuẩn phân loại hiệu suất
 - Tiêu chuẩn đo lường hiệu suất
 - Tiêu chuẩn tương lai của dẫn động tốc độ thay đổi VSD
 - 5.1.3. Công nghệ động cơ hiệu suất cao
 - Vật liệu động cơ
 - Thiết kế động cơ
 - Chế tạo động cơ
- 5.2. Truyền động điện và điện tử công suất (4 tiết)
 - 5.2.1. Phương pháp điều khiển cho động cơ cảm ứng và PMSM
 - V/f Control
 - Điều khiển Vec-tơ
 - DTC
 - 5.2.2. Phương pháp điều khiển tối ưu năng lượng
 - Tổn thất bộ biến đổi
 - Tổn thất động cơ
 - Chiến lược điều khiển tối ưu năng lượng
 - 5.2.3. Topo của truyền động tốc độ thay đổi
 - Tầng ngõ vào
 - Bus DC
 - Bộ biến tần
 - 5.2.4. Những xu hướng mới trong bán dẫn công suất
 - Kỹ thuật điều chế
 - Ôn tập những kỹ thuật điều chế khác nhau

Chương 6: Giải pháp EEE cho HT chiếu sáng và HVAC (7 tiết)

- 6.1. Chiếu sáng (4 tiết)
 - 6.1.1. Năng lượng và hệ thống chiếu sáng
 - Tiêu thụ năng lượng trong hệ thống chiếu sáng
 - Hiệu suất năng lượng trong hệ thống chiếu sáng
 - 6.1.2. Quy phạm
 - 6.1.3. Những tiến bộ công nghệ trong hệ thống chiếu sáng
 - Nguồn sáng hiệu quả
 - Ballast hiệu quả
 - Đèn điện hiệu quả
 - 6.1.4. Hiệu suất năng lượng trong chiếu sáng nội thất
 - Tác động chính sách hỗ trợ hiệu suất năng lượng

- Thay đèn hay thiết kế lại ?
- Điều khiển chiếu sáng
- Chiếu sáng ban ngày
- 6.1.5. Hiệu suất năng lượng trong ht chiếu sáng bên ngoài
 - Đèn và đèn điện hiệu quả
 - Điều khiển chiếu sáng bên ngoài
- 6.1.6. Bảo dưỡng những ht chiếu sáng.
- 6.2. Hệ thống HVAC (3 tiết)
 - 6.2.1. Khái niệm cơ sở
 - 6.2.2. Tiện nghi nhiệt môi trường
 - 6.2.3. Hệ thống HVAC
 - Bảo toàn năng lượng
 - Cân bằng năng lượng
 - Hiệu suất năng lượng
 - 6.2.4. Những biện pháp năng lượng trong ht HVAC
 - Dịch vụ sau cùng
 - Phương pháp thụ động
 - Thiết bị biến đổi
 - Nguồn năng lượng

Chương 7: Giải pháp EEE cho quy trình gia nhiệt (3 tiết)

- 7.1. Những khía cạnh chung của gia nhiệt trong công nghiệp
- 7.2. Những công nghệ gia nhiệt chính
 - 7.2.1. Gia nhiệt điện trở
 - 7.2.2. Gia nhiệt hồng ngoại
 - 7.2.3. Gia nhiệt cảm ứng
 - 7.2.4. Gia nhiệt điện môi
 - 7.2.5. Lò hồ quang
- 7.3. Những khía cạnh riêng liên quan gia tăng hiệu suất năng lượng trong những quy trình gia nhiệt công nghiệp
 - 7.3.1. Thay thế công nghệ gia nhiệt truyền thống
 - 7.3.2. Lựa chọn công nghệ điện thích hợp nhất
 - 7.3.3. Gia tăng hiệu suất thiết bị điện nhiệt hiện hữu

Chương 8: Giải pháp EEE cho trung tâm dữ liệu (2 tiết)

- 8.1. Tiêu chuẩn
- 8.2. Diện mạo tiêu thụ
 - 8.2.1. Chỉ số hiệu suất năng lượng EPI
- 8.3. Hạ tầng IT và thiết bị
 - 8.3.1. Máy chủ Blade
 - 8.3.2. Bộ lưu trữ
 - 8.3.3. Thiết bị mạng
 - 8.3.4. Tính vững chắc
 - 8.3.5. Ảo hóa
 - 8.3.6. Phần mềm
- 8.4. Hạ tầng tiện ích
 - 8.4.1. Hạ tầng kỹ thuật điện
 - 8.4.2. Hạ tầng HVAC
- 8.5. DG và CHP cho trung tâm dữ liệu
- 8.6. Tổ chức hiệu suất năng lượng

9. Hình thức tổ chức dạy học:

[1] Hình thức tổ chức giảng dạy môn học:

Nội dung	Hình thức tổ chức giảng dạy môn học					Tổng cộng
	Giờ lên lớp			Thực hành	Tự học/ nghiên cứu	
	Lý thuyết	Bài tập	Thảo luận			
Chương 1	2	0			4	6
Chương 2	8	3			16	27
Chương 3	6	3			12	21
Chương 4	2	1			4	7
Chương 5	5	3			10	18
Chương 6	4	3			8	15
Chương 7	2	1			4	7
Chương 8	1	1			2	4
Tổng	30	15			60	105

[2] Kế hoạch giảng dạy và học tập cụ thể:

Tuần	Tiết học	Nội dung chính	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	Hình thức tổ chức giảng dạy	Tài liệu tham khảo
Tuần 1	1 - 3	- Chương 1: 1.1 - 2.1	- Đọc trước bài giảng; Tìm hiểu nội dung trên internet; Chuẩn bị câu hỏi.	- Học lý thuyết; bài tập trong lớp.	- Tài liệu tham khảo chính [1], [2], [3] - Tài liệu tham khảo phụ [1], [2], [3] - Internet.
Tuần 2	4 - 6	- Chương 2: 2.1 - 2.2	- Đọc trước bài giảng; Tìm hiểu nội dung trên internet; Chuẩn bị câu hỏi.	- Học lý thuyết; bài tập trong lớp.	- Tài liệu tham khảo chính [1], [2], [3] - Tài liệu tham khảo phụ [1], [2], [3] - Internet.
Tuần 3	7 - 9	- Chương 2: 2.2 (tiếp theo)	- Đọc trước bài giảng; Tìm hiểu nội dung trên internet; Chuẩn bị câu hỏi.	- Học lý thuyết; bài tập trong lớp.	- Tài liệu tham khảo chính [1], [2], [3] - Tài liệu tham khảo phụ [1], [2], [3] - Internet.
Tuần 4	10 - 12	- Chương 2: 2.2 - 2.3	- Đọc trước bài giảng; Tìm hiểu nội dung trên internet; Chuẩn bị câu hỏi.	- Học lý thuyết; bài tập trong lớp.	- Tài liệu tham khảo chính [1], [2], [3] - Tài liệu tham khảo phụ [1], [2], [3] - Internet.
Tuần 5	13 - 15	- Chương 3: 3.1	- Đọc trước bài giảng; Tìm hiểu nội dung trên internet; Chuẩn bị câu hỏi.	- Học lý thuyết; bài tập trong lớp.	- Tài liệu tham khảo chính [1], [2], [3] - Tài liệu tham khảo phụ [1], [2], [3] - Internet.
Tuần 6	16 - 18	- Chương 3: 3.1 (tiếp theo)	- Đọc trước bài giảng; Tìm hiểu nội dung trên internet; Chuẩn bị câu hỏi.	- Học lý thuyết; bài tập trong lớp.	- Tài liệu tham khảo chính [1], [2], [3] - Tài liệu tham khảo phụ [1], [2], [3] - Internet.

Tuần	Tiết học	Nội dung chính	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	Hình thức tổ chức giảng dạy	Tài liệu tham khảo
Tuần 7	19 - 21	- Chương 3: 3.2	- Đọc trước bài giảng; Tìm hiểu nội dung trên internet; Chuẩn bị câu hỏi.	- Học lý thuyết; bài tập trong lớp.	- Tài liệu tham khảo chính [1], [2], [3] - Tài liệu tham khảo phụ [1], [2], [3] - Internet.
Tuần 8	22 - 24	- Chương 4: 4.1 - 4.4	- Đọc trước bài giảng; Tìm hiểu nội dung trên internet; Chuẩn bị câu hỏi.	- Học lý thuyết; bài tập trong lớp.	- Tài liệu tham khảo chính [1], [2], [3] - Tài liệu tham khảo phụ [1], [2], [3] - Internet.
Tuần 9	25 - 27	- Chương 5: 5.1	- Đọc trước bài giảng; Tìm hiểu nội dung trên internet; Chuẩn bị câu hỏi.	- Học lý thuyết; bài tập trong lớp.	- Tài liệu tham khảo chính [1], [2], [3] - Tài liệu tham khảo phụ [1], [2], [3] - Internet.
Tuần 10	28 - 30	- Chương 5: 5.1 - 5.2	- Đọc trước bài giảng; Tìm hiểu nội dung trên internet; Chuẩn bị câu hỏi.	- Học lý thuyết; bài tập trong lớp.	- Tài liệu tham khảo chính [1], [2], [3] - Tài liệu tham khảo phụ [1], [2], [3] - Internet.
Tuần 11	31 - 33	- Chương 5: 5.2 - Chương 6: 6.1	- Đọc trước bài giảng; Tìm hiểu nội dung trên internet; Chuẩn bị câu hỏi.	- Học lý thuyết; bài tập trong lớp.	- Tài liệu tham khảo chính [1], [2], [3] - Tài liệu tham khảo phụ [1], [2], [3] - Internet.
Tuần 12	34 - 36	- Chương 6: 6.1 (tiếp theo)	- Đọc trước bài giảng; Tìm hiểu nội dung trên internet; Chuẩn bị câu hỏi.	- Học lý thuyết; bài tập trong lớp.	- Tài liệu tham khảo chính [1], [2], [3] - Tài liệu tham khảo phụ [1], [2], [3] - Internet.
Tuần 13	37 - 39	- Chương 6: 6.2	- Đọc trước bài giảng; Tìm hiểu nội dung trên internet; Chuẩn bị câu hỏi.	- Học lý thuyết; bài tập trong lớp.	- Tài liệu tham khảo chính [1], [2], [3] - Tài liệu tham khảo phụ [1], [2], [3] - Internet.
Tuần 14	40 - 42	- Chương 7: 7.1 - 7.3	- Đọc trước bài giảng; Tìm hiểu nội dung trên internet; Chuẩn bị câu hỏi.	- Học lý thuyết; bài tập trong lớp.	- Tài liệu tham khảo chính [1], [2], [3] - Tài liệu tham khảo phụ [1], [2], [3] - Internet.
Tuần 15	43 - 45	- Chương 8: 8.1 - 8.6	- Đọc trước bài giảng; Tìm hiểu nội dung trên internet; Chuẩn bị câu hỏi.	- Học lý thuyết; bài tập trong lớp.	- Tài liệu tham khảo chính [1], [2], [3] - Tài liệu tham khảo phụ [1], [2], [3] - Internet.

10. Đề cương được biên soạn và cập nhật ngày:-----22/07/2021

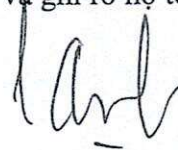
11. Đề cương được thẩm định và thông qua ngày:-----12/08/2021

Giảng viên biên soạn
(Ký và ghi rõ họ tên)



THS. Vũ Hùng Cường

Trưởng Khoa/Ban chuyên môn
(Ký và ghi rõ họ tên)



TS. Tăng Văn To