

## Đề cương chi tiết học phần

1. Tên học phần: **Kiểm Toán và Tiết Kiệm Điện Năng** Mã học phần: **ENAE321845**

2. Tên Tiếng Anh: **Energy Audit and Efficiency**

3. Số tín chỉ: **3 (3:0:6)** (2 tín chỉ lý thuyết, 0 tín chỉ thực hành/thí nghiệm)

Phân bổ thời gian: 15 tuần (3 tín chỉ lý thuyết + 0 tín chỉ thực hành + 6 tiết tự học/tuần)

4. Các giảng viên phụ trách học phần

1/ GV phụ trách chính: TS.Võ Viết Cường

2/ Danh sách giảng viên cùng GD: Ths. Lê Thanh Lâm

5. Điều kiện tham gia học tập học phần

**Môn học tiên quyết:** Cung cấp điện, Đo lường điện và Thiết bị đo.

**Môn học trước:** Mạch điện; An toàn điện, Máy điện, Khí cụ điện, Hệ thống điện.

6. Mô tả học phần

Học phần trang bị cho sinh viên ngành Công nghệ Kỹ thuật Điện-Điện tử những kiến thức cơ bản về: những vấn đề của năng lượng trên thế giới và Việt Nam, hệ thống quản lý và kiểm toán năng lượng, phân tích kinh tế kỹ thuật của các dự án tiết kiệm năng lượng; Đồng thời, trang bị các kiến thức về thiết kế tòa nhà xanh, kiểm toán năng lượng và các giải pháp công nghệ tiết kiệm năng lượng cho các đối tượng: hệ thống cung cấp điện, hệ thống chiếu sáng, hệ thống cơ, hệ thống nhiệt.

7. Mục tiêu học phần

Mục tiêu	Mô tả	PLO	Trình độ năng lực
G1	Kiến thức chuyên môn trong lĩnh vực kiểm toán và tiết kiệm năng lượng như: nguy cơ, thách thức, phương pháp ứng phó liên quan đến việc khai thác và sử dụng năng lượng trên thế giới và Việt Nam; thiết kế tòa nhà xanh, hệ thống quản lý và kiểm toán năng lượng, các giải pháp áp dụng cho các đối tượng: hệ thống cung cấp điện, hệ thống chiếu sáng, hệ thống cơ, hệ thống nhiệt.	1.1 1.2	5 5
G2	Khả năng phân tích, giải thích và lập luận, giải quyết các vấn đề liên quan đến kiểm toán và tiết kiệm năng lượng.	1.2	5
G3	Kiến thức chuyên sâu trong kiểm toán và tiết kiệm năng lượng.	1.3	5
G4	Khả năng lập hồ sơ tính toán, tư vấn dự án kiểm toán và tiết kiệm năng lượng.	4.2	5.5

8. Chuẩn đầu ra của học phần

Chuẩn đầu ra HP		Mô tả (sau khi học xong môn học này, người học có thể:)	PLO	Trình độ năng lực
G1	G1.1	Nhận thức rõ những vấn đề của năng lượng trên thế giới và Việt Nam: nguy cơ, thách thức.	1.1	5
	G1.2	Hiểu biết về hệ thống quản lý và kiểm toán năng lượng	1.2	5
	G1.3	Hiểu biết về thiết kế tòa nhà xanh	1.2	5
	G4.4	Hiểu biết về các giải pháp áp dụng cho các đối tượng: hệ thống cung cấp điện, hệ thống chiếu sáng, hệ thống cơ, hệ thống nhiệt.	1.2	5
G2	G2.1	Phân tích mối liên quan giữa năng lượng – môi trường – phát triển bền vững.	1.2	5
	G2.2	Phân tích giải pháp ứng phó: 4R + P	1.2	5
	G2.3	Phân tích các giải pháp tiết kiệm năng lượng cho hệ thống cung cấp điện.	1.2	5
	G2.4	Phân tích các giải pháp tiết kiệm năng lượng cho hệ thống chiếu sáng.	1.2	5
	G2.5	Phân tích các giải pháp tiết kiệm năng lượng cho hệ thống cơ.	1.2	5
	G2.6	Phân tích các giải pháp tiết kiệm năng lượng cho hệ thống nhiệt.	1.2	5
G3	G3.1	Có khả năng làm việc và giải quyết các vấn đề liên quan đến kiểm toán và tiết kiệm năng lượng.	1.3	5
	G3.2	Kiến thức chuyên sâu trong lãnh vực kiểm toán và tiết kiệm năng lượng.	1.3	5
G4	G4.1	Phối kết hợp lựa chọn các giải pháp tiết kiệm năng lượng cho các hộ đặc trưng như: trường học, bệnh viện, sân bay, tòa nhà, xí nghiệp công nghiệp...	4.2	5.5
	G4.2	Phân tích tính kinh tế kỹ thuật của các dự án tiết kiệm năng lượng.	4.2	5.5

## 9. Tài liệu học tập

1. *Giáo trình “Kiểm toán và tiết kiệm năng lượng”*, dành cho hệ Đại Học, Khối Ngành Công Nghệ, TS. Võ Viết Cường, ĐH. SPKT Tp. HCM, 2014.
2. *Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện theo tiêu chuẩn quốc tế IEC*, Phan Thị Thanh Bình và các tác giả khác – NXB Khoa Học Kỹ Thuật, Hà Nội, 2011.

### Sách (TLTK) tham khảo:

1. *Sổ tay kiểm toán năng lượng trong tòa nhà*, Trung tâm tiết kiệm năng lượng, Sở KH-CN Tp.HCM, XNB Đại Học Quốc Gia, năm 2008.
2. *Quản lý và tiết kiệm năng lượng*, TT. Tiết kiệm năng lượng, XNB Đại Học Quốc Gia, năm 2004.
3. *Bảo toàn năng lượng sử dụng hợp lý*, tiết kiệm và hiệu quả trong công nghiệp, Nguyễn Xuân Phú, Nguyễn Thế Bảo, NXB Khoa học Kỹ thuật, 2006.
4. *Sổ tay ngôi nhà xanh*, Sở Xây Dựng Tp. Hồ Chí Minh, 2012.
5. *QCXDVN09: 2005 "Quy chuẩn xây dựng Việt Nam - Các công trình xây dựng sử dụng năng lượng có hiệu quả"*, Bộ Xây Dựng, năm 2005.
6. *CIBSE guide F: Energy Efficiency In Buildings*, 2004.
7. *IEEE Std 739-1995 – (Revision of IEEE Std 739-1984) IEEE Recommended Practice for Energy Management in Industrial and Commercial Facilities*, IEEE, 1996.
8. *Handbook of Energy Audits*, 6th edition, Albert Thumann & William J. Younger, 2003.
9. *Energy Conservation*, Godfrey Boyle, Oxford. 2005.
10. *Energy Management and Conservation Handbook*, Frank Kreith & D. Yogi Goswami, 2007.
11. *Guide to Energy Management: International Version*, 5th edition, Barney L. Capehart & Wayne C. Turner & William J. Kennedy, 2008.
12. *Energy management handbook*, 6th edition, Wayne c. Turner & Steve Doty, 2011.

### 10. Đánh giá sinh viên

- Thang điểm: 10

- Kế hoạch kiểm tra:

Hình thức KT	Nội dung	Thời điểm	Công cụ KT	Chuẩn đầu ra KT	Tỷ lệ (%)
<b>Câu hỏi-Bài tập (Report + Project)</b>					
KT#1	Phân tích mối liên hệ giữa năng lượng – biến đổi khí hậu – phát triển bền vững	Tuần 3	Report	G1.1, G2.1	10
KT#2	Phân tích giải pháp ứng phó 4R + P	Tuần 3	Report	G2.2	10
KT#3	Đề cương hồ sơ dự án kiểm toán và tiết kiệm năng lượng cho 1 đối tượng cụ thể	Tuần 7	Project	G1, G3.1	10
KT#4	Hoàn thành phần kiểm toán và đề xuất các cơ hội tiết kiệm năng lượng	Tuần 10	Project (tiếp theo)	G2.3-2.6, G3, G4.1	15
KT#5	Phân tích lựa chọn các nhóm giải pháp để tính toán kinh tế, kỹ thuật	Tuần 13	Project (tiếp theo)	G3, G4.2	15
KT#6	Hoàn thành project	Tuần 15	Chấm điểm project	G1-G4	30
KT#7	Chuyên cần	15 tuần	Điểm danh	G1-G4	10

### 11. Nội dung chi tiết học phần

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra học phần
1	<p><b>CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN</b></p> <p><b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (2)</b>  <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b>  1.1 Đặt vấn đề  1.2 Nhu cầu và sản xuất năng lượng trên thế giới  1.2.1 Nhu cầu  1.2.2 Sản xuất  1.2.3 Những vấn đề</p> <p><b>PPDG chính:</b>  + Thuyết giảng  + Thảo luận  + Trình chiếu</p> <p><b>B. Các nội dung tự học ở nhà (4)</b>  Report:  - Phân tích mối liên hệ giữa tiêu thụ năng lượng – biến đổi khí hậu – phát triển bền vững, giải pháp ứng phó 4R + P.  - Lựa chọn đối tượng cho project môn học: Kiểm toán và tiết kiệm năng lượng.</p>	G1.1, G2.1, G2.2, G3
2	<p><b>Chương 1: TỔNG QUAN</b></p> <p><b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (2)</b>  <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b>  1.3 Nhu cầu và sản xuất năng lượng tại Việt Nam  1.3.1 Nhu cầu  1.3.2 Sản xuất  1.3.3 Những vấn đề  1.4 Giải pháp:4R+P (Reduce – Reuse – Recycle – Renewable + Policy)</p> <p><b>PPDG chính:</b>  + Thuyết giảng  + Thảo luận  + Trình chiếu</p> <p><b>B. Các nội dung tự học ở nhà (4)</b>  Report (tiếp theo – hoàn thành)</p>	G1.1, G2.1, G2.2, G3
3	<p><b>CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG</b></p> <p><b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (2)</b>  <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b>  2.1 Khái niệm chung  2.2 Mô hình quản lý năng lượng</p>	G1.2; G3

	<p>2.3 Lập kế hoạch</p> <p>2.4 Báo cáo</p> <p><b>PPDG chính:</b></p> <p>+ Thuyết giảng</p> <p>+ Thảo luận</p> <p>+ Trình chiếu</p>	
	<p><b>B. Các nội dung tự học ở nhà (4)</b></p> <p>Tra cứu thông tin các hệ thống quản lý năng lượng điển hình</p>	
<b>4</b>	<p><b>CHƯƠNG 3:KIỂM TOÁN NĂNG LƯỢNG</b></p>	
	<p><b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (2)</b></p> <p><b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b></p> <p>3.1 Khái niệm chung</p> <p>3.2 Qui trình kiểm toán năng lượng</p> <p><b>PPDG chính:</b></p> <p>+ Thuyết giảng</p> <p>+ Thảo luận</p> <p>+ Trình chiếu</p>	G1.2; G3
	<p><b>B. Các nội dung tự học ở nhà (4)</b></p> <p>+ Xây dựng đề cương hồ sơ dự án kiểm toán &amp; tiết kiệm năng lượng cho 1 đối tượng cụ thể (2 – 4SV/nhóm).</p>	
<b>5</b>	<p><b>CHƯƠNG 3:KIỂM TOÁN NĂNG LƯỢNG</b></p>	
	<p><b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (2)</b></p> <p><b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b></p> <p>3.3 Hồ sơ dự án kiểm toán &amp; tiết kiệm năng lượng</p> <p>3.4 Ví dụ</p> <p><b>PPDG chính:</b></p> <p>+ Thuyết giảng</p> <p>+ Thảo luận</p> <p>+ Trình chiếu</p>	G1.2; G3
	<p><b>B. Các nội dung tự học ở nhà (4)</b></p> <p>+ Xây dựng đề cương hồ sơ dự án kiểm toán &amp; tiết kiệm năng lượng cho 1 đối tượng cụ thể (tiếp theo).</p>	
<b>6</b>	<p><b>CHƯƠNG 4. PHÂN TÍCH KINH TẾ KỸ THUẬT</b></p>	
	<p><b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (2)</b></p> <p><b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b></p> <p>4.1 Khái niệm chung</p> <p>4.2 Phân tích kỹ thuật</p> <p>4.2.1 Các nhóm giải pháp</p> <p>4.2.2 Các chỉ tiêu kỹ thuật</p>	G3, G4.2

	<p>4.3 Phân tích tài chính</p> <p>4.3.1 Đánh giá dự án theo tiêu chuẩn động</p> <p>4.3.2 Phân tích tài chính dự án</p> <p><b>PPDG chính:</b></p> <p>+ Thuyết giảng</p> <p>+ Thảo luận</p> <p>+ Trình chiếu</p>	
	<p><b>B. Các nội dung tự học ở nhà (4)</b></p> <p>Hoàn thành đề cương hồ sơ dự án kiểm toán &amp; tiết kiệm năng lượng cho 1 đối tượng cụ thể.</p>	
7	<p><b>CHƯƠNG 5. THIẾT KẾ XANH TOÀN NHÀ</b></p> <p><b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (2)</b></p> <p><b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b></p> <p>5.1 Thiết kế thân thiện môi trường</p> <p>5.2 Chiến lược thiết kế</p> <p>5.3 Ảnh hưởng khí hậu</p> <p>5.4 Ảnh hưởng vị trí, hình dạng, vỏ bao công trình</p> <p>5.5 Chiến lược điều khiển</p> <p>5.6 Bài tập</p> <p><b>PPDG chính:</b></p> <p>+ Thuyết giảng</p> <p>+ Thảo luận</p> <p>+ Trình chiếu</p>	G1.3, G3
	<p><b>B. Các nội dung tự học ở nhà (4)</b></p> <p>+ Bài tập về nhà áp dụng lý thuyết chương 5</p> <p>+ Thực hiện project môn học(2 – 4 SV/nhóm).</p>	
8	<p><b>CHƯƠNG 6. TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN</b></p> <p><b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (2)</b></p> <p><b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b></p> <p>6.1 Kiểm tra sơ đồ nguyên lý, sơ đồ đi dây, vị trí trạm, tủ điện.</p> <p>6.2 Kiểm tra điện thế</p> <p>6.3 Ảnh hưởng của hệ số công suất</p> <p>6.4 Dòng trên dây trung tính</p> <p><b>PPDG chính:</b></p> <p>+ Thuyết giảng</p> <p>+ Thảo luận</p> <p>+ Trình chiếu</p>	G4.4, G2.3, G3, G4.1
	<p><b>B. Các nội dung tự học ở nhà (4)</b></p> <p>Thực hiện project môn học.</p>	
9	<p><b>CHƯƠNG 6. TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG TRONG HỆ THỐNG</b></p>	

	<b>DIỆN</b>	
	<b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (2)</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b> 6.5 Đồ thị phụ tải và các giải pháp san phẳng đồ thị đồ thị phụ tải 6.6 Giảm tổn thất do sóng hài (THD) 6.7 Ví dụ (Liệt kê các vấn đề và đề xuất các giải pháp tương ứng) <b>PPDG chính:</b> + Thuyết giảng + Thảo luận + Trình chiếu	G4.4, G2.3, G3, G4.1
	<b>B. Các nội dung tự học ở nhà (4)</b> Thực hiện project môn học: hoàn thành phần kiểm toán và đề xuất các cơ hội tiết kiệm năng lượng.	
<b>10</b>	<b>CHƯƠNG 7. TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG TRONG HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG</b>	
	<b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (2)</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b> 7.1 Xác định công năng, loại ánh sáng, độ rọi tiêu chuẩn 7.2 Bố trí chiếu sáng hợp lý có tính đến yếu tố tự nhiên 7.2.1 Giải pháp phân vùng chiếu sáng 7.2.2 Giải pháp điều khiển chiếu sáng 7.3 Công nghệ chiếu sáng hiệu quả cao 7.4 Phần mềm kiểm tra các giải pháp đề xuất 7.5 ví dụ <b>PPDG chính:</b> + Thuyết giảng + Thảo luận + Trình chiếu	G4.4, G2.4, G3, G4.1
	<b>B. Các nội dung tự học ở nhà (4)</b> Thực hiện project môn học.	
<b>11</b>	<b>CHƯƠNG 8. TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG TRONG HỆ THỐNG CƠ</b>	
	<b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (2)</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b> 8.1 Nhận dạng tải cơ 8.2 Giảm phụ tải và nâng cao hiệu suất hệ thống 8.3 Lựa chọn động cơ phù hợp 8.4 Sử dụng động cơ hiệu suất cao <b>PPDG chính:</b> + Thuyết giảng + Thảo luận + Trình chiếu	G4.4, G2.5, G3, G4.1

	<b>B. Các nội dung tự học ở nhà (4)</b> Thực hiện project môn học.	
12	<b>CHƯƠNG 8. TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG TRONG HỆ THỐNG CƠ</b>	
	<b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (2)</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b> 8.5 Sử dụng biến tần 8.6 Bảo trì hệ thống động cơ 8.7 ví dụ <b>PPDG chính:</b> + Thuyết giảng + Thảo luận + Trình chiếu	G4.4, G2.5, G3, G4.1
	<b>B. Các nội dung tự học ở nhà (4)</b> Thực hiện project môn học: hoàn thành phân tích lựa chọn các nhóm giải pháp để tính toán kinh tế, kỹ thuật.	



13	<b>CHƯƠNG 9. TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG TRONG HỆ THỐNG NHIỆT</b>	
	<b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (2)</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b> 9.1 Nhận dạng tải nhiệt 9.2 Giảm phụ tải nhiệt, giảm tổn thất nhiệt 9.3 Ảnh hưởng của xâm nhập nhiệt <b>PPDG chính:</b> + Thuyết giảng + Thảo luận + Trình chiếu	G4.4, G2.6, G3, G4.1
	<b>B. Các nội dung tự học ở nhà (4)</b> Thực hiện project môn học.	
14	<b>CHƯƠNG 9. TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG TRONG HỆ THỐNG NHIỆT</b>	
	<b>A. Các nội dung và phương pháp giảng dạy trên lớp (2)</b> <b>Nội dung giảng dạy lý thuyết:</b> 9.4 Bảo trì hệ thống nhiệt 9.5 Bồn trữ lạnh trong công nghiệp 9.6 Ví dụ <b>PPDG chính:</b> + Thuyết giảng + Thảo luận + Trình chiếu	G4.4, G2.6, G3, G4.1
	<b>B. Các nội dung tự học ở nhà (4)</b> Hoàn thành project môn học.	
15	<b>BÁO CÁO PROJECT MÔN HỌC</b>	
	<b>PPDG chính:</b> + Các nhóm báo cáo (trình chiếu) + GV hướng dẫn thảo luận và chấm điểm project	G1, G2, G3,G4

### 12. Đạo đức khoa học:

Các bài tập ở nhà, kiểm tra và thi phải được thực hiện từ chính bản thân sinh viên. Nếu có phát hiện sao chép, sử dụng tài liệu không được phép thì xử lý sinh viên liên quan bằng hình thức đánh giá 0 (không) điểm quá trình và cuối kỳ.

### 13. Ngày phê duyệt lần đầu:

### 14. Cấp phê duyệt:

Trưởng khoa

Trưởng BM

Người biên soạn

**15. Tiến trình cập nhật ĐCCT**

<p><b>Lần 1:</b> Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 1: ngày      tháng      năm</p>          	<p>&lt;Người cập nhật ký và ghi rõ họ tên&gt;</p>          <p>Trưởng Bộ môn:</p>
---	--

STT	Chuẩn đầu ra	Giới thiệu			Tăng cường						Hoàn thiện						
		1			2			3			4						
		1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	4	5
28	Kiểm toán và tiết kiệm năng lượng																