

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT MÔN HỌC

1. Thông tin về môn học:

- [1] Tên môn học: **Đo lường và cảm biến**
Tên tiếng Anh: Measurement and sensor
Mã môn học: [EE73427]

[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 checked="" type="checkbox"/>	Tự chọn <input 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): 5 Năm học: 3

- [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: Điện tử 2
Vi xử lý
+ 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: Trần Văn Lợi
+ 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: loi.tranvan@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: Email, điện thoại hoặc văn phòng Khoa Điện - Điện tử, Trường Đại học Công nghệ Sài Gòn

3. Mô tả tóm tắt nội dung môn học:

Nội dung của môn học cung cấp kiến thức cơ bản về nguyên lý cấu tạo và hoạt động các cảm biến thường dùng trong công nghiệp. Phân tích các dạng mạch điện tử dùng trong các bộ chuyển đổi đo lường. Các cảm biến dùng trong công nghiệp và dân dụng.

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

[1] Mục tiêu của môn học:

Trang bị cho sinh viên kiến thức về cảm biến quang, cảm biến nhiệt, cảm biến tiệm cận, cảm biến vận tốc,...; Cung cấp kiến thức mạch điện tử liên quan đến đo lường và ứng dụng trong công nghiệp.

[2] Chuẩn đầu ra môn học (CĐR):

- + CĐRa1: Các khái niệm và định nghĩa trong đo lường và cảm biến.
- + CĐRa2: Biết cấu trúc ngõ ra số, tương tự.
- + CĐRa3: Nắm các nguyên lý đo nhiệt độ, khối lượng, áp suất....; phát hiện vật, vận tốc, gia tốc, dịch chuyển....
- + CĐRb1: Đọc hiểu tài liệu chuyên môn.
- + CĐRb2: Chọn đúng cảm biến cho ứng dụng trong thực tiễn.
- + CĐRb3: Phân tích, thiết kế các bộ chuyển đổi trong đo lường.
- + CĐRc1: Tự tin lựa chọn cảm biến trong thiết kế, thực hiện các ứng dụng trong thực tiễn.
- + CĐRc2: Tự tìm hiểu và thiết lập các bộ điều khiển chuyên biệt.

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
CĐR_A01								
CĐR_A02								
CĐR_A03		X						
CĐR_A04	X							
CĐR_A05	X		X	X				
CĐR_B01			X		X			
CĐR_B02		X						
CĐR_B03			X	X				
CĐR_B04				X				

Chuẩn đầu ra Chương trình đào tạo	Chuẩn đầu ra môn học							
	CĐRa1	CĐRa2	CĐRa3	CĐRb1	CĐRb2	CĐRb3	CĐRc1	CĐRc2
CĐR_B05					X			
CĐR_B06			X	X		X		
CĐR_C01							X	
CĐR_C02								
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	- Chương 1	- Tự luận	10%	CĐR_A04; CĐR_A05
CĐRa2	- Chương 2, 3, 4	- Tự luận	10%	CĐR_A03; CĐR_B02
CĐRa3	- Chương 2, 3, 4, 6, 7	- Tự luận	10%	CĐR_A05; CĐR_B01; CĐR_B03; CĐR_B06
CĐRb1	- Chương 7, 8, 9	- Tự luận	10%	CĐR_A05; CĐR_B03; CĐR_B04; CĐR_B06
CĐRb2	- Chương 1 - 9	- Tự luận	20%	CĐR_B01; CĐR_B05
CĐRb3	- Chương 1 - 9	- Tự luận	20%	CĐR_B06
CĐRc1	- Chương 1 - 9	- Tự luận	10%	CĐR_C01
CĐRc2	- Chương 1 - 9	- Tự luận	10%	CĐR_C03

6. Giáo trình và tư liệu:

Tài liệu tham khảo chính:

- [1] Lê Chí Kiên, “Đo lường cảm biến”, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Tp. HCM, 2013

Tài liệu tham khảo phụ:

- [1] Trần Văn Lợi, Bài giảng Đo lường và cảm biến
 [2] Nguyễn Văn Hòa, Đo lường điện và cảm biến đo lường, Giáo dục, 2006
 [3] Lê Văn Doanh, Các bộ cảm biến trong kỹ thuật đo lường và điều khiển, Khoa học kỹ thuật, 2006.
 [4] Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook.
 [5] Jacob Fraden, Handbook of modern sensors: physics, designs, and applications - 3rd ed.

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: ----- Tự luận
 - 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	Các khái niệm	2			30%
	Đặc tính cơ bản của cảm biến				
	Phân loại				
Chương 2	RTD		1	1	40%
	Cặp nhiệt		1	1	
	Nhiệt trở bán dẫn		1	1	
	Nhiệt hồng ngoại	1	1		
Chương 3	Quang điện trở	1	1		30%
	Mạch ứng dụng cảm biến quang		1	1	
Tổng		6	3	2	100%

- + Bài thi cuối kỳ:
- Hình thức thi cuối kỳ: ----- 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 1	Nguyên lý cảm biến, chọn lựa cảm biến và phân loại cảm biến	1	1		10%
Chương 2	Phân loại cảm biến nhiệt, lựa chọn cảm biến, mạch chuyển đổi đo lường	1	2	1	10%
Chương 3	Nguyên lý và ứng dụng cảm biến quang	1	1		10%

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 4	Cảm biến tiệm cận điện cảm, điện dung, tiệm cận siêu âm	1	2	1	20%
Chương 5	Encoder tuyệt đối và encoder tương đối	1	1	2	20%
Chương 6	Cảm biến load cell và mạch đo		1	1	20%
Chương 7	Đo lưu lượng		1		10%
Chương 9	Hệ thống định vị	1	1		
					100%

[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 phân 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 tự luận:

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.	60%
- Khả năng ứng dụng phân 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.	20%
- 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.	20%
		100%

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

Chương 1: Các khái niệm cơ bản và đặc trưng cơ bản trong đo lường và cảm biến

- 1.1. Các khái niệm chung.
- 1.2. Chuẩn hóa trong đo lường.
- 1.3. Phương pháp đo.
- 1.4. Các đơn vị đo.
- 1.5. Các đặc tính cơ bản của dụng cụ đo.
 - 1.5.1. Sai số của dụng cụ đo.
 - 1.5.2. Độ nhạy.
- 1.6. Phân loại cảm biến.
 - 1.6.1. Cảm biến tích cực.
 - 1.6.2. Cảm biến thụ động
- 1.7. Chọn cảm biến trong ứng dụng

Chương 2: Cảm biến đo nhiệt độ

- 2.1. Các đại lượng nhiệt độ.
- 2.2. Cảm biến nhiệt điện trở kim loại.
 - 2.2.1. Nhiệt điện trở đồng
 - 2.2.2. Nhiệt điện trở niken
 - 2.2.3. Nhiệt trở Platin
- 2.3. Cảm biến nhiệt điện trở bán dẫn
- 2.4. Cảm biến nhiệt điện trở cặp nhiệt
- 2.5. Một số thiết bị đo nhiệt chuyên dụng
 - 2.5.1. Cảm biến nhiệt vi mạch
 - 2.5.2. Nhiệt kế bức xạ

Chương 3: Cảm biến quang học

- 3.1. Khái niệm cơ bản về ánh sáng
- 3.2. Các đơn vị đo quang
 - 3.2.1. Đơn vị đo năng lượng
 - 3.2.2. Đơn vị đo thị giác
 - 3.2.3. Nguồn sáng
- 3.3. Tế bào quang điện
 - 3.3.1. Tế bào quang dẫn
 - 3.3.2. Photodiode
 - 3.3.3. Phototransistor
 - 3.3.4. Cảm biến phát xạ
 - 3.3.5. Cáp quang
- 3.4. Một số dạng ứng dụng cảm biến quang

Chương 4: Cảm biến vị trí và dịch chuyển

- 4.1. Điện thế kế điện trở
- 4.2. Điện thế kế dùng con trỏ quang
- 4.3. Đo dịch chuyển bằng encoder thẳng
- 4.4. Cảm biến điện cảm
- 4.5. Cảm biến điện dung
- 4.6. Cảm biến điện từ
- 4.7. Cảm biến vi sai LVDT
- 4.8. Máy đo góc tuyệt đối Resolver
- 4.9. Cảm biến tiệm cận
- 4.10. Cảm biến laser và siêu âm
- 4.11. Đầu hướng kế

Chương 5: Đo vận tốc, gia tốc và độ rung

- 5.1. Máy phát tốc
 - 5.1.1. Máy phát tốc DC
 - 5.1.2. Máy phát tốc AC
- 5.2. Encoder
- 5.3. Cảm biến gia tốc và độ rung

Chương 6: Đo biến dạng, lực và trọng lượng

- 6.1. Cảm biến strain gage
- 6.2. Cảm biến trọng lượng-loadcell
- 6.3. Đo áp suất

Chương 7: Đo lưu lượng, vận tốc lưu chất và mức

- 7.1. Đo lưu lượng và vận tốc
 - 7.1.1. Khái niệm chung
 - 7.1.2. Đo lưu lượng bằng phương pháp đếm xung

7.1.3. Đo lưu lượng bằng phương pháp chênh áp

7.2. Đo mức

Chương 8: Các dạng cảm biến đo lường khác

8.1. Đo độ ẩm

8.2. Mã vạch

Chương 9: Hệ thống định vị toàn cầu (GPS)

9.1. Tổng quan về hệ thống định vị toàn cầu

9.2. Một số khái niệm cơ bản

9.3. Nguyên lý hoạt động của GPS

9.4. Chi tiết về GPS

9.5. Những dạng lỗi GPS

9.6. Chế độ định vị GPS

9.7. Ứng dụng của GPS

9.8. Một số loại máy thu GPS

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	3				6	9
Chương 2	4	4			16	24
Chương 3	2	2			8	12
Chương 4	4	4			16	24
Chương 5	2	2			4	8
Chương 6	4	3			14	21
Chương 7	2				8	10
Chương 8	3				6	9
Chương 9	6				12	18
Tổng	30	15			90	135

[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	3	- Chương 1	- Có tài liệu tham khảo	- Diễn giảng	- Tài liệu tham khảo chính [1], - Tài liệu tham khảo phụ [1], [2]
Tuần 2	3	- Chương 2	- Đọc trước tài liệu	- Lý thuyết và thực hành	
Tuần 3	3	- Chương 2 (tiếp theo)	- Đọc trước tài liệu	- Lý thuyết và thực hành	
Tuần 4	3	- Chương 2 (tiếp theo) + chương 3	- Đọc trước tài liệu	- Lý thuyết và thực hành	
Tuần 5	3	- Chương 3 (tiếp theo)	- Đọc trước tài liệu	- Lý thuyết và thực hành	
Tuần 6	3	- Chương 4	- Đọc trước tài liệu	- Lý thuyết và thực hành	
Tuần 7	3	- Chương 4 (tiếp theo) + chương 5	- Đọc trước tài liệu	- Lý thuyết và thực hành	
Tuần 8	3	- Chương 5 (tiếp theo)	- Đọc trước tài liệu	- Lý thuyết và thực hành	
Tuần 9	3	- Chương 5 (tiếp theo)	- Đọc trước tài liệu	- Lý thuyết và thực hành	
Tuần 10	3	- Chương 6	- Đọc trước tài liệu	- Lý thuyết và thực hành	
Tuần 11	3	- Chương 6 (tiếp theo)	- Đọc trước tài liệu	- Lý thuyết và thực hành	

Tuần	Tiết học	Nội dung chính	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	Hình thức tổ chức giảng dạy	Tài liệu tham khảo
Tuần 12	3	- Chương 6 (tiếp theo) + chương 7	- Đọc trước tài liệu	- Lý thuyết và thực hành	
Tuần 13	3	- Chương 8	- Đọc trước tài liệu	- Lý thuyết và thực hành	
Tuần 14	3	- Chương 9	- Đọc trước tài liệu	- Lý thuyết và thực hành	
Tuần 15	3	- Chương 9 (tiếp theo)	- Đọc trước tài liệu	- Lý thuyết và thực hành	

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

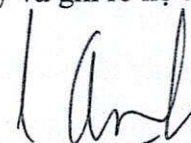
11. Đề cương được thẩm định và thông qua ngày:-----12/08/2021

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



THS. Trần Văn Lợi

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



TS. Tăng Văn Tư