

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

1. Tên học phần: Cảm biến trong đo lường

(Sensors)

- Mã số học phần: SP369
- Số tín chỉ học phần: 02 tín chỉ
- Số tiết học phần: 30 tiết lý thuyết, 60 tiết tự học.

2. Đơn vị phụ trách học phần:

- Bộ môn : Sư phạm Vật lý
- Khoa: Sư phạm.

3. Điều kiện tiên quyết: SP436

4. Mục tiêu của học phần: Sau khi kết thúc học phần sinh viên có thể:

4.1. Kiến thức:

Hiểu về nguyên lý làm việc của các bộ cảm biến dựa trên các hiện tượng và định luật vật lý, cấu tạo, các đặc tính cơ bản của cảm biến bao gồm những nội dung như sau:

- 4.1.1. Khái niệm cơ bản về cảm biến.
- 4.1.2. Cảm biến nhiệt độ.
- 4.1.3. Cảm biến quang.
- 4.1.4. Cảm biến vị trí và dịch chuyển
- 4.1.5. Cảm biến đo biến dạng, lực, trọng lượng và áp suất.
- 4.1.6. Đo vận tốc, gia tốc và độ rung.
- 4.1.7. Cảm biến đo lưu lượng – vận tốc chất lưu và mức.
- 4.1.8. Cảm biến đo độ ẩm và điện hóa.
- 4.1.9. Cảm biến thông minh
- 4.1.10. Mạch đo và chuẩn hóa tín hiệu.

4.2. Kỹ năng:

Ứng dụng của các bộ cảm biến vào các thiết bị điện tử trong các hệ thống đo lường và điều khiển cụ thể như sau:

- 4.2.1. Kỹ năng phân tích, tổng hợp.
- 4.2.2. Kỹ năng hệ thống và mô hình hóa các vấn đề.
- 4.2.3. Kỹ năng tính toán.

- 4.2.4. Kỹ năng vận dụng kiến thức toán học để giải quyết các bài tập vật lý.
- 4.2.5. Kỹ năng quan sát và phát hiện các yếu tố then chốt của vấn đề.
- 4.2.6. Kỹ năng thuyết trình.
- 4.2.7. Kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin vào giải quyết công việc.
- 4.2.8. Kỹ năng tổ chức.
- 4.2.9. Kỹ năng làm việc nhóm.

4.3. Thái độ:

Có ý thức học tập một cách nghiêm túc, tích cực hứng thú trong các thiết bị điện tử trong các hệ thống đo lường và điều khiển.

5. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Cảm biến được định nghĩa như một thiết bị dùng để cảm nhận và biến đổi các đại lượng vật lý mang tính chất điện hoặc không mang tính chất điện thành các đại lượng điện có thể đo được. Qua học phần sẽ giúp SV hiểu được nguyên lý làm việc của các bộ cảm biến dựa trên các hiện tượng và định luật vật lý, cấu tạo, các đặc tính cơ bản của cảm biến. Đồng thời biết được ứng dụng của các bộ cảm biến vào các thiết bị điện tử trong các hệ thống đo lường và điều khiển.

6. Cấu trúc nội dung học phần:

6.1. Lý thuyết

	Nội dung	Số tiết	Mục tiêu
Chương 1.	KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ CẢM BIẾN	02	
1.1.	Các khái niệm cơ bản và định nghĩa.		4.1.1, 4.2
1.2.	Phân loại các bộ cảm biến.		4.1.1, 4.2
1.3.	Đặc tính cơ bản của bộ cảm biến ở chế độ tĩnh.		4.1.1, 4.2
1.4.	Đặc tính của bộ cảm biến ở chế độ động		4.1.1, 4.2
Chương 2.	CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ	04	
2.1.	Khái niệm cơ bản.		4.1.2, 4.2
2.2.	Cảm biến nhiệt điện trở.		4.1.2, 4.2
2.3.	Cặp nhiệt điện.		4.1.2, 4.2
2.4.	Cảm biến vi mạch bán dẫn đo nhiệt độ		4.1.2, 4.2
2.5.	Đo nhiệt độ bằng phương pháp không tiếp xúc.	4.1.2, 4.2	
Chương 3.	CẢM BIẾN QUANG	04	
3.1.	Khái niệm cơ bản về ánh sáng		4.1.3, 4.2
3.2.	Các đơn vị đo quang.		4.1.3, 4.2
3.3.	Cảm biến quang điện.		4.1.3, 4.2
3.4.	Ứng dụng của cảm biến quang.	4.1.3, 4.2	
Chương 4.	CẢM BIẾN VỊ TRÍ VÀ DỊCH CHUYỂN	04	
4.1.	Cảm biến kiểu biến trở.		4.1.4, 4.2

4.2.	Biến trở quang dẫn.		4.1.4, 4.2
4.3.	Cảm biến quang đo dịch chuyển.		4.1.4, 4.2
4.4.	Cảm biến điện dung.		4.1.4, 4.2
4.5.	Cảm biến điện từ.		4.1.4, 4.2
4.6.	Cảm biến Hall		4.1.4, 4.2
Chương 5.	CẢM BIẾN ĐO BIẾN DẠNG, LỰC, TRỌNG LƯỢNG VÀ ÁP SUẤT	04	
5.1.	Đo biến dạng.		4.1.5, 4.2
5.2.	Đo lực.		4.1.5, 4.2
5.3.	Đo momen xoắn và năng lượng.		4.1.5, 4.2
5.4.	Cảm biến xúc giác.		4.1.5, 4.2
5.5.	Cảm biến đo áp suất		4.1.5, 4.2
Chương 6.	ĐO VẬN TỐC, GIA TỐC VÀ ĐỘ RUNG	02	
6.1.	Khái niệm chung.		4.1.6, 4.2
6.2.	Đo vận tốc.		4.1.6, 4.2
6.3.	Cảm biến gia tốc và rung.		4.1.6, 4.2
6.4.	Đặc điểm của các cảm biến đo rung và gia tốc.	4.1.6, 4.2	
Chương 7.	CẢM BIẾN ĐO LƯU LƯỢNG – VẬN TỐC CHẤT LƯU VÀ MỨC	02	
7.1.	Đo lưu lượng và vận tốc.		4.1.7, 4.2
7.2.	Phong tốc kế khí		4.1.7, 4.2
7.3.	Đo mức.	4.1.7, 4.2	
Chương 8.	CẢM BIẾN ĐO ĐỘ ẨM VÀ ĐIỆN HÓA	02	
8.1.	Cảm biến đo độ ẩm.		4.1.8, 4.2
8.2.	Cảm biến điện hoá.	4.1.8, 4.2	
Chương 9.	CẢM BIẾN THÔNG MINH	02	
9.1.	Khái niệm chung.		4.1.9, 4.2
9.2.	Sơ đồ cấu trúc của cảm biến thông minh.		4.1.9, 4.2
9.3.	Các khâu cơ bản của cảm biến thông minh.		4.1.9, 4.2
9.4.	Ví dụ về cảm biến thông minh 4301 đo áp suất.	4.1.9, 4.2	
Chương 10.	MẠCH ĐO VÀ CHUẨN HÓA TÍN HIỆU	04	
10.1.	Chuẩn hóa tín hiệu đối với cảm biến điện trở.		4.1.10, 4.2
10.2.	Mạch khuếch đại đo lường.		4.1.10, 4.2
10.3.	Chuẩn hóa tín hiệu với cảm biến phát điện.		4.1.10, 4.2
10.4.	Chuẩn hóa tín hiệu với cảm biến điện kháng.		4.1.10, 4.2
10.5.	Ghép nối cảm biến với thiết bị xử lý và máy tính.	4.1.10, 4.2	

7. Phương pháp giảng dạy:

Nhóm Phương pháp dùng ngôn ngữ:

1- Phương pháp Thầy và trò cùng thuyết trình

2- Phương pháp vấn đáp tạo tình huống

3- Phương pháp sử dụng sách giáo khoa và tài liệu là DVD các bộ thí nghiệm vật lý

Nhóm phương pháp trực quan:

1- Phương pháp làm thí nghiệm minh họa

2- Phương pháp chiếu phim tư liệu biểu diễn thí nghiệm khó thực hiện

Nhóm phương pháp thực hành: yêu cầu sinh viên thực hiện

- 1- Phương pháp tạo mô phỏng bằng phần mềm Crocodile Physics, EWB.
- 2- Phương pháp luyện tập tính toán dùng công thức.
- 3- Phương pháp thực hành trả lời câu hỏi trắc nghiệm.

Nhóm phương pháp dạy học có sự hỗ trợ của máy tính:

- 1- Dạy học dựa trên công nghệ web (WBT: web-based training)
- 2- Giảng lý thuyết và sử dụng phần mềm Brightspare, Livewire, Edison4, Crocodile Physics để minh họa.
- 3- Dùng bài giảng có sẵn trên máy tính (CBT: Computer-Based Training) trong giảng dạy đã đạt hiệu quả hơn so với những phương thức đã có từ trước.

8. Nhiệm vụ của sinh viên:

Sinh viên phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Tham dự tối thiểu 80% số tiết học lý thuyết.
- Tự thực hành các mô phỏng trên máy tính và báo cáo kết quả.
- Thực hiện 01 lắp ráp mạch cảm biến ứng dụng trong thực tế.
- Tham dự kiểm tra giữa học kỳ.
- Tham dự thi kết thúc học phần.
- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

9. Đánh giá kết quả học tập của sinh viên:

9.1. Cách đánh giá

Sinh viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Mục tiêu
1	Điểm bài tập nhóm	<ul style="list-style-type: none">- Tự thực hành các mô phỏng trên máy tính và báo cáo kết quả.- Thực hiện 01 lắp ráp mạch cảm biến ứng dụng trong thực tế.	30%	4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4
2	Điểm thi kết thúc học phần	<ul style="list-style-type: none">- Thi viết- Tham dự đủ 80% tiết lý thuyết- Bắt buộc dự thi	70%	4.1.5, 4.1.6, 4.1.7, 4.1.8, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4

9.2. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.
- Điểm học phần là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá thành phần của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định về công tác học vụ của Trường.

10. Tài liệu học tập:

Thông tin về tài liệu	Số đăng ký cá biệt
[1] Lê Văn Doanh, Các bộ cảm biến trong kỹ thuật đo lường và điều khiển, NXB KH & KT, 2006. 681.2/ C101	CN.014247 CN.014248 MOL.068123 MOL.068124 MON.044019
[2] Hoàng Minh Công, Cảm biến công nghiệp, NXB Xây dựng, 2007, 681.2/ C455	MOL.050387 MOL.050388
[3] Dương Minh Trí, Cảm biến và Ứng dụng, Nhà xuất bản KH&KT – 2001, 621.381/ Tr300	CN.000310 MOL.017529
[4] Lưu Thế Vinh, Đo lường cảm biến, NXB Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh, 2007	

11. Hướng dẫn sinh viên tự học:

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
1	Chương 1: KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ CẢM BIẾN 1.1. Các khái niệm cơ bản và định nghĩa. 1.2. Phân loại các bộ cảm biến. 1.3. Đặc tính cơ bản của bộ cảm biến ở chế độ tĩnh. 1.4. Đặc tính của bộ cảm biến ở chế độ động	2	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [4]: Mục 7.1 đến 7.2, Chương 7 + Tài liệu [1]: Mục 1.1, Chương 1 + Tài liệu [1]: Mục 1.1, Chương 1 + Tài liệu [1]: Mục 1.2, Chương 1 + Tài liệu [1]: Mục 1.3 đến 1.4, Chương 1 + Tài liệu [1]: Mục 1.3 đến 1.4, Chương 1
2 - 3	Chương 2: CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ 2.1. Khái niệm cơ bản. 2.2. Cảm biến nhiệt điện trở. 2.3. Cặp nhiệt điện. 2.4. Cảm biến vi mạch bán dẫn đo nhiệt độ 2.5. Đo nhiệt độ bằng phương	4	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Mục 3.1, Chương 3 + Tài liệu [4]: Mục 9.4, Chương 9 + Tài liệu [4]: Mục 9.3, Chương 9 + Tài liệu [4]: Mục 9.5 đến 9.6, Chương 9

	pháp không tiếp xúc.		+ Tài liệu [1]: Mục 3.6, Chương 3
4 - 5	Chương 3: CẢM BIẾN QUANG 3.1. Khái niệm cơ bản về ánh sáng. 3.2. Các đơn vị đo quang. 3.3. Cảm biến quang điện. 3.4. Ứng dụng của cảm biến quang.	4	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Mục 2.1, Chương 2 + Tài liệu [4]: Mục 11.1, Chương 11 + Tài liệu [1]: Mục 2.1, Chương 2 + Tài liệu [1]: Mục 2.2 đến 2.3, Chương 2 + Tài liệu [4]: Mục 11.3 đến 11.6, Chương 11
6 - 7	Chương 4: CẢM BIẾN VỊ TRÍ VÀ DỊCH CHUYỂN 4.1. Cảm biến kiểu biến trở.. 4.2. Biến trở quang dẫn 4.3. Cảm biến quang đo dịch chuyển. 4.4. Cảm biến điện dung. 4.5. Cảm biến điện từ. 4.6. Cảm biến Hall	4	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Mục 4.1, Chương 4 + Tài liệu [1]: Mục 4.5, Chương 4 + Tài liệu [1]: Mục 4.6, Chương 4 + Tài liệu [1]: Mục 4.4, Chương 4 + Tài liệu [1]: Mục 4.3, Chương 4 + Tài liệu [4]: Mục 8.4, Chương 8
8 - 9	Chương 5: CẢM BIẾN ĐO BIẾN DẠNG, LỰC, TRỌNG LƯỢNG VÀ ÁP SUẤT 5.1. Đo biến dạng. 5.2. Đo lực. 5.3. Đo momen xoắn và năng lượng. 5.4. Cảm biến xúc giác. 5.5. Cảm biến đo áp suất.	4	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Chương 5 + Tài liệu [1]: Chương 6 + Tài liệu [1]: Chương 7 + Tài liệu [1]: Chương 12 + Tài liệu [1]: Chương 8
10	Chương 6: ĐO VẬN TỐC, GIA TỐC VÀ ĐỘ RUNG 6.1. Khái niệm chung. 6.2. Đo vận tốc. 6.3. Cảm biến gia tốc và rung. 6.4. Đặc điểm của các cảm biến đo rung và gia tốc.	2	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Mục 7.1, Chương 7 + Tài liệu [1]: Mục 7.2, Chương 7
11	Chương 7: CẢM BIẾN ĐO LƯU LƯỢNG - VẬN TỐC CHẤT LƯU VÀ MỨC 7.1. Đo lưu lượng và vận tốc. 7.2. Phong tốc kế khí. 7.3. Đo mức.	2	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Mục 8.1 đến 8.4, Chương 8 + Tài liệu [1]: Mục 9.1 đến 9.2, Chương 9
12	Chương 8: CẢM BIẾN ĐO ĐỘ ẨM VÀ ĐIỆN HÓA 8.1. Cảm biến đo độ ẩm. 8.2. Cảm biến điện hoá.	2	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Mục 10.5, Chương 10 + Tài liệu [4]: Chương 10
	Chương 9: CẢM BIẾN THÔNG	2	

13	MINH 9.1. Khái niệm chung. 9.2. Sơ đồ cấu trúc của cảm biến thông minh. 9.3. Các khâu cơ bản của cảm biến thông minh. 9.4. Ví dụ về cảm biến thông minh 4301 đo áp suất.		- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Chương 12
14- 15	Chương 10: MẠCH ĐO VÀ CHUẨN HÓA TÍN HIỆU 10.1. Chuẩn hóa tín hiệu đối với cảm biến điện trở. 10.2. Mạch khuếch đại đo lường. 10.3. Chuẩn hóa tín hiệu với cảm biến phát điện. 10.4. Chuẩn hóa tín hiệu với cảm biến điện kháng. 10.5. Ghép nối cảm biến với thiết bị xử lý và máy tính.	4	

Cần Thơ, ngày 05 tháng 6 năm 2014

TRƯỞNG BỘ MÔN



Đặng Thị Bắc Lý

**TL. HIỆU TRƯỞNG
TRƯỞNG KHOA**



Nguyễn Văn Nô