BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh Phúc

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

1. Tên học phần: Cảm biến trong đo lường (Measurement Sensors)

- **Mã số học phần:** SP369
- **Số tín chỉ học phần:** 2 tín chỉ
- **Số tiết học phần:** 20 tiết lý thuyết, 20 tiết thực hành, 60 tiết tự học.

2. Đơn vị phụ trách học phần:

- **Bộ môn: Sư phạm Vật Lý**
- **Khoa: Sư phạm**

3. Điều kiện:

- **Điều kiện tiên quyết:** SP436
- **Điều kiện song hành:** không

4. Mục tiêu của học phần:

Mục tiêu	Nội dung mục tiêu	CĐR CTĐT
4.1	Nắm vững kiến thức cơ sở về các loại cảm biến như: nhiệt độ, quang, vị trí, dịch chuyển, biến dạng, vận tốc, lưu lượng, độ ẩm, hệ thống mạch đo và chuẩn hóa tín hiệu.	2.1.3.d
4.2	Có khả năng sử dụng các bộ cảm biến vào hệ thống đo lường, điều khiển, thiết kế mô hình mô phỏng và thực hành lắp đặt đo lường và khảo sát.	2.2.1.a
4.3	Có khả năng thuyết trình và làm việc nhóm, có khả năng sử dụng công nghệ thông tin hiệu quả để giải quyết vấn đề.	2.2.2.a
4.4	Có ý thức kỉ luật, có tinh thần trách nhiệm.	2.3.b

5. Chuẩn đầu ra của học phần:

CĐR HP	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu	CĐR CTĐT
	Kiến thức		
CO1	Trình bày được nguyên tắc thu nhận dữ liệu của các loại cảm biến, qui luật chuyển đổi các đại lượng vật lý thành tín hiệu điện.	4.1	2.1.3.d
CO2	Trình bày được cấu tạo, nguyên tắc hoạt động và các đại lượng đặc trưng của từng loại cảm biến, các phương trình đặc trưng của cảm biến, phạm vi ứng dụng của cảm biến.	4.1	2.1.3.d

CĐR HP	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu	CĐR CTĐT
	Kỹ năng		
CO3	Thiết kế được mạch giao tiếp với cảm biến điện và không điện, xử lý tín hiệu và chuẩn hoá cảm biến.	4.2	2.2.1.a
CO4	Nhận biết và phân loại được các loại cảm biến, đánh giá được phạm vi sử dụng và giới hạn của cảm biến.	4.2	2.2.1.a
CO5	Thiết đặt được thí nghiệm khảo sát đặc tuyến các cảm biến nhiệt độ, quang, vị trí, vận tốc và lập trình giao tiếp cảm biến với board mạch arduino cho việc thu nhận dữ liệu và điều khiển.	4.2	2.2.1.a
CO6	Tham gia làm việc nhóm, trình bày, bảo vệ và phản biện được ý kiến trước đám đông.	4.3	2.2.2.a
	Mức độ tự chủ và trách nhiệm		
CO7	Hoàn thành các nhiệm vụ học tập, có đóng góp xây dựng bài học, tuân thủ kỷ luật nhóm/lớp.	4.4	2.3.b

6. 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.

7. Cấu trúc nội dung học phần:

7.1 Lý thuyết

	Nội dung	Số tiết	CĐR HP
Chương 1.	**KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ CẢM BIẾN**	**04**	CO1,CO4,CO7
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		
Chương 2.	**CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ**	**03**	CO2-CO4,CO7
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 pháp không tiếp xúc.		

	Nội dung	Số tiết	CĐR HP
Chương 3.	**CẢM BIẾN QUANG**	**03**	CO2-CO4,CO7
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.		
Chương 4.	**CẢM BIẾN VỊ TRÍ VÀ DỊCH CHUYỂN**	**04**	CO2-CO4,CO7
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		
Chương 5.	**ĐO VẬN TỐC, GIA TỐC VÀ ĐỘ RUNG**	**03**	CO2-CO4,CO7
5.1.	Khái niệm chung.		
5.2.	Đo vận tốc.		
5.3.	Cảm biến gia tốc và rung.		
5.4.	Đặc điểm của các cảm biến đo rung và gia tốc.		
Chương 6.	**MẠCH ĐO VÀ CHUẨN HÓA TÍN HIỆU**	**03**	CO2-CO4,CO7
6.1.	Chuẩn hóa tín hiệu đối với cảm biến điện trở.		
6.2.	Mạch khuếch đại đo lường.		
6.3.	Chuẩn hóa tín hiệu với cảm biến phát điện.		
6.4.	Chuẩn hóa tín hiệu với cảm biến điện kháng.		
6.5.	Ghép nối cảm biến với thiết bị xử lý và máy tính.		
	TỔNG CỘNG	**20**	

7.2 Thực hành

	Nội dung	Số tiết	CĐR HP
Bài 1.	**Cảm biến nhiệt độ**	**4**	CO2- CO7
1.1	Khảo sát đặc tuyến nhiệt điện trở		
1.2	Khảo sát đặc tuyến cặp nhiệt điện		
1.3	Khảo sát đặc tuyến cảm biến vi mạch bán dẫn		
Bài 2.	**Cảm biến quang**	**4**	CO2- CO7
2.1	Khảo sát cảm đặc tuyến quang trở		
2.2	Khảo sát đặc tuyến photodiode		
Bài 3.	**Cảm biến vị trí, dịch chuyển**	**4**	CO2- CO7
3.1	Cảm biến vị trí kiểu biến trở		
3.2	Cảm biến vị trí kiểu điện dung, điện cảm		
Bài 4.	**Cảm biến vận tốc, gia tốc**	**4**	CO2- CO7

	Nội dung	Số tiết	CĐR HP
4.1.	Đo vận tốc bằng hiệu ứng Doppler		
4.2.	Đo vận tốc, gia tốc bằng cảm biến quang		
Bài 5.	**Giao tiếp cảm biến với mạch arduino**	**4**	CO2- CO7
6.1.	Lập trình giao tiếp cảm biến nhiệt độ với mạch arduino		
6.2.	Lập trình giao tiếp cảm biến quang với mạch arduino		
6.3.	Lập trình arduino điều khiển nhiệt độ, độ sáng		
	TỔNG CỘNG	**20**	

8. Phương pháp giảng dạy:

- Diễn giảng, thảo luận.
- Mô phỏng thí nghiệm hoặc thí nghiệm biểu diễn.
- Mô hình hóa, khái quát hóa hệ thống
- Phương pháp thực hành, khảo sát.

9. 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.
- Tham gia đầy đủ 100% giờ thực hành/thí nghiệm/thực tập và có báo cáo kết quả.
- Thực hiện đầy đủ các bài tập nhóm/bài tập và được đánh giá kết quả thực hiện.
- Tham dự kiểm tra giữa học kỳ.
- Tham dự thi kết thúc học phần.
- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

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

10.1. Cách đánh giá

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

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	CĐR HP
1	Điểm chuyên cần	Tham gia lớp, chuẩn bị bài	10%	CO7
2	Điểm quá trình học tập	- Thực hiện bài tập cá nhân - Tham gia xây dựng bài - Bài tập mô phỏng cá nhân, nhóm	10%	CO1-CO3; CO6, CO7
3	Điểm thực hành	Bắt buộc tham gia 100%	30%	CO1-CO7
4	Điểm thi kết thúc học phần	Tự luận/trắc nghiệm. Bắt buộc dự thi	50%	CO1-CO7

10.2. 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.

11. 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

12. Hướng dẫn sinh viên tự học:

12.1 Lý thuyết

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
	Chương 1: Khái Niệm Cơ Bản Về Cảm Biến		
1,2	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	**4**	- Nghiên cứu trước: + 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 Tìm hiểu các nội dung tương ứng. Ghi chú các vấn đề chưa rõ cần thảo luận.
	Chương 2: Cảm Biến Nhiệt Độ		
3	2.1. Khái niệm cơ bản. 2.2. Cảm biến nhiệt điện trở. 2.3. Cặp nhiệt điện.	**2**	+ Tài liệu [1]: Mục 3.1, Chương 3 Tìm hiểu các nội dung tương ứng. Ghi chú các vấn đề chưa rõ cần thảo luận.
4	2.4. Cảm biến vi mạch bán dẫn đo nhiệt độ	**1**	+ Tài liệu [1]: Mục 3.6, Chương 3 Tìm hiểu các nội dung tương ứng. Ghi chú các vấn đề chưa rõ cần thảo luận.

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
	2.5. Đo nhiệt độ bằng phương pháp không tiếp xúc.		
	Chương 3: Cảm Biến Quang		
4,5	3.1. Khái niệm cơ bản về ánh sáng. 3.2. Các đơn vị đo quang. 3.3. Cảm biến quang điện. 3.4. Photodiode 3.5. Ứng dụng của cảm biến quang.	**3**	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Mục 2.1, Chương 2 + Tài liệu [1]: Mục 2.1, Chương 2 + Tài liệu [1]: Mục 2.2 - 2.3, Chương 2 Tìm hiểu các nội dung tương ứng. Ghi chú các vấn đề chưa rõ cần thảo luận.
6	**Kiểm tra giữa kỳ**	**2**	Chương 1,2,3
	Chương 4: Cảm Biến Vị Trí Và Dịch Chuyển		
7,8	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**	+ 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 Tìm hiểu các nội dung tương ứng. Ghi chú các vấn đề chưa rõ cần thảo luận.
	Chương 5: Đo Vận Tốc, Gia Tốc Và Độ Rung		
9,10	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.	**3**	+ Tài liệu [1]: Mục 7.1, Chương 7 + Tài liệu [1]: Mục 7.2, Chương 7 Tìm hiểu các nội dung tương ứng. Ghi chú các vấn đề chưa rõ cần thảo luận.
	Chương 7: Mạch Đo Và Chuẩn Hóa Tín Hiệu		
10,11	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.	**3**	+ Tài liệu [1]: Mục 10.5, Chương 10 Tìm hiểu các nội dung tương ứng. Ghi chú các vấn đề chưa rõ cần thảo luận.

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
	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.		

12.2 Thực hành

6	Bài 1. Cảm biến nhiệt độ	**5**	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
7	Bài 2: Cảm biến quang	**5**	- 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 - 2.3, Chương 2 + Tài liệu [4]: Mục 11.3 đến 11.6, Chương 11
8	Bài 3: Cảm biến vị trí và dịch chuyển	**5**	+ 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
9	Bài 4: Cảm biến vận tốc và gia tốc	**5**	+ Tài liệu [1]: Mục 7.1, Chương 7 + Tài liệu [1]: Mục 7.2, Chương 7
11	Bài 5: Giao tiếp cảm biến với mạch arduino	**5**	+ Tìm kiếm tài liệu tham khảo trên internet

Cần Thơ, ngày 15 tháng 9 năm 2022

TL. HIỆU TRƯỞNG
TRƯỞNG KHOA

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ

Huỳnh Anh Huy

TRƯỞNG BỘ MÔN

Đỗ Thị Phương Thảo