

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

1. **Tên học phần:** Hệ thống nhúng **Mã học phần:** EMSY435664
2. **Tên Tiếng Anh:** Embedded Systems
3. **Số tín chỉ:** 3 tín chỉ (3/0/6) (3 tín chỉ lý thuyết, 0 tín chỉ thực hành/thí nghiệm)
Phân bố thời gian: 15 tuần (3 tiết lý thuyết + 0 tiết thực hành + 6 tiết tự học/ tuần)
4. **Các giảng viên phụ trách học phần:**
- Giảng viên phụ trách chính:*
 - Ts. Phan Văn Ca
 - Danh sách giảng viên cùng giảng dạy:*
 - ThS. Trương Quang Phúc
 - ThS. Huỳnh Hoàng Hà
5. **Điều kiện tham gia học tập học phần**
- Môn học tiên quyết:* Không
 - Môn học trước:* Vi xử lý
6. **Mô tả học phần (Course Description)**

Hệ thống nhúng có ở khắp mọi nơi. Mỗi khi nhìn vào đồng hồ, trả lời điện thoại, chụp hình hoặc bật TV là chúng ta đang tương tác với một hệ thống nhúng. Hệ thống nhúng cũng được tìm thấy trong ô tô, máy bay và robot. Hệ thống nhúng chiếm số lượng so với các máy tính truyền thống (vốn cũng trang bị các bộ vi xử lý nhúng) và học cách thiết kế và lập trình các hệ thống nhúng là một kỹ năng quan trọng thiết yếu cho nhiều ngành công việc khoa học cũng như công nghiệp.

Môn học này trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về thiết kế, giao tiếp, cấu hình, và lập trình các hệ thống nhúng. Nền tảng Arduino, một hệ thống nhúng phổ biến, sẽ được các nhà sư phạm, các nhà nghiên cứu và trong ngành công nghiệp, được sử dụng để thực hiện các kỹ thuật đã học trong lớp. Vào cuối khóa học, sinh viên sẽ nắm vững các kiến thức cơ bản về thiết kế và lập trình hệ thống nhúng. Môn học này sẽ giúp sinh viên chuẩn bị cho sự nghiệp của mình trong ngành công nghiệp và nghiên cứu.

7. Mục tiêu học phần (Course Goals)

Mục tiêu	Mô tả <i>Học phần này trang bị cho sinh viên:</i>	ELOs
G1	Kiến thức về hệ thống nhúng, MCU, cảm biến, cơ cấu chấp hành, truyền thông, lập trình và giao tiếp.	01 (H)
G2	Khả năng nhận diện, thiết kế và thực hiện một hệ thống nhúng (bao gồm phần cứng và phần mềm) để giải quyết một vấn đề từ thực tiễn sử dụng các tiến trình kỹ thuật	02 (M), 11 (M)
G3	Khả năng sử dụng các kỹ thuật phát triển phần cứng và phần mềm, các kỹ năng và công cụ máy tính để giải quyết các vấn đề	07 (M), 03(H)

	thực tiễn	
--	-----------	--

* Ghi chú: H: *High*; M: *Medium*; L: *Low*

8. Chuẩn đầu ra của học phần

CLOs		Mô tả <i>Sau khi học xong môn học này, người học có thể:</i>	ELOs
G1	G1.1	Nhận diện các yêu cầu và ràng buộc trong quá trình thiết kế một hệ thống nhúng và xác định phương pháp xử lý	01
	G1.2	Lập trình một vi điều khiển hiện đại bằng hợp ngữ và vận hành các thiết bị ngoại vi của nó	01
	G1.3	Mô tả các thành phần hệ thống nhúng sử dụng các bộ xử lý, thiết bị ngoại vi, đầu vào và thiết bị truyền thông khác nhau	01
G2	G2.1	Thiết kế và thực hiện các hệ thống nhúng trên nền tảng vi điều khiển để giải quyết các ứng dụng trong thực tế	02,11
G3	G3.1	Phát triển các chương trình điều khiển hệ thống nhúng sử dụng các công cụ và kỹ thuật hiệu quả.	03

9. Tài liệu học tập:

a. Giáo trình chính:

[1] Marilyn Wolf, Computers as Components, Third Edition: Principles of Embedded Computing System Design, 3rd ed. Morgan Kaufmann, 2012.

b. Tài liệu tham khảo:

[2] David Russell, Introduction to Embedded Systems, 2010.

[3] Edward Lee and Sanjit Seshia, Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, 2011

10. Kiểm tra và đánh giá:

a. Thang điểm đánh giá: 10

b. Kế hoạch thực hiện:

Hình thức	Nội dung	Thời điểm	Công cụ KT	CLOs	Tỉ lệ (%)
Câu hỏi/ bài tập					10
Q.1	Bài tập trên lớp/LMS		Câu hỏi	G1	10
Kiểm tra quá trình					40
M.1	Lập trình vi điều khiển giao tiếp giao tiếp với các ngoại vi tiêu chuẩn	Tuần 6	Kiểm tra trên lớp	G1	20
M.2	Lập trình ngắt và mạng vi xử lý qua các chuẩn truyền thông nối tiếp khác nhau	Tuần 11	Kiểm tra trên lớp	G1	20
Dự án cuối kỳ					50
P	Thiết kế một hệ thống nhúng trên nền tảng vi xử lý		Tiểu luận		50

* Ghi chú: Q: *Quizzes*; M: *Midterm Exam*; F: *Final Exam*;

11. Nội dung và kế hoạch giảng dạy:

Tuần	Nội dung	CLOs
1	Chương 1. Giới thiệu Hệ thống nhúng và ứng dụng (3/0/6)	G1.1
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 1.1 Giới thiệu 1.2 Tổng quan về hệ thống nhúng 1.3 Tiến trình thiết kế hệ thống nhúng 1.4 Các đặc tính hệ thống nhúng Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Thảo luận + Trình chiếu	
	Các nội dung tự học: (6) + Logic số và các thiết bị logic + Máy trạng thái FSM.	
2	Chương 2. Kiến trúc hệ thống nhúng (3/0/6)	
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 2.1 Lỗi hệ thống nhúng và bộ nhớ 2.2 Cảm biến và cơ cấu chấp hành 2.3 Firmware nhúng 2.4 Hệ điều hành thời gian thực 2.5 Các thành phần hệ thống khác Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Thảo luận Trình chiếu	
	+ Tìm hiểu về UML	
3	Chương 3. Đặc tính hệ thống nhúng và hệ thống thời gian thực (3/0/6)	G1
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 3.1 Đặc tính hệ thống nhúng 3.2 Các ràng buộc thiết kế 3.4 Hệ thống thời gian thực Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Thảo luận + Trình chiếu	
	Các nội dung tự học: (6) + Ngôn ngữ lập trình C	
4	Chương 4. MCU (3/0/6)	G1
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)	

	<p>4.1 Bộ xử lý đơn dụng 4.2 Bộ xử lý đa dụng 4.3 Bộ xử lý chuyên dụng</p> <p>Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Thảo luận + Trình chiếu</p>	
	<p>Các nội dung tự học: (6) + Tìm hiểu các họ MPU</p>	
	Chương 5. I/O, ngắt và cơ cấu chấp hành (3/0/6)	
5	<p>Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 5.1 I/O 5.2 Cảm biến 5.3 Cơ cấu chấp hành</p> <p>Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận</p>	G1
	<p>Các nội dung tự học: (6) + Điều chế độ rộng xung</p>	
	Chương 6. Phần mềm hệ thống nhúng (3/0/6)	
6	<p>Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 6.1 Lập trình ngắt 6.2 Kỹ thuật Debug</p> <p>Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận</p>	G1
	<p>Các nội dung tự học: (6) + Làm các bài tập được giao.</p>	
7	KIỂM TRA	
	Chương 6. Phần mềm hệ thống nhúng (tt) (3/0/6)	
8	<p>Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 6.3 Hệ điều hành thời gian thực 6.4 Driver 6.5 Middleware</p> <p>Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận</p>	G1

	Các nội dung tự học: (6) + Tìm hiểu các RTOS	
9	Chương 7. Các chuẩn truyền thông (3/0/6)	G1
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 7.1 UART, SPI, I2C. 7.2 Truyền thông vô tuyến. Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận	
	Các nội dung tự học: (6) + Tìm hiểu Wifi, Zigbee, Lora	
10	Chương 8. Các giải thuật nhúng, điều khiển hồi tiếp (3/0/6)	G1
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 8.1 Các giải thuật nhúng 8.2 Điều khiển hồi tiếp. Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận	
	Các nội dung tự học: (6) + Điều khiển PID	
11	KIỂM TRA	
10	Chương 9. IDE phát triển hệ thống nhúng (3/0/6)	G2, 3
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 9.1 Môi trường phát triển IDE 9.2 Board phát triển hệ thống nhúng Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận	
	Các nội dung tự học: (6) + Board Arduino	
13	Chương 10. Thiết kế hệ thống nhúng (3/0/6)	G2, 3
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 10.1 Tiến trình thiết kế hệ thống nhúng Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận	

	Các nội dung tự học: (6) + Thực hiện các thiết kế trên phần mềm mô phỏng	
14	Chương 10. Thiết kế hệ thống nhúng (3/0/6)	G2, 3
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 10.2 Thiết kế một số hệ thống nhúng trên vi điều khiển Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận	
	Các nội dung tự học: (6) + Thực hiện các thiết kế trên phần mềm mô phỏng	
15	ÔN TẬP	

12. Đạo đức khoa học:

Bất kỳ những hình thức gian lận trong học thuật được phát hiện bao gồm sao chép bài tập về nhà, quay cốp bài thi hoặc kể cả việc cho phép người khác xem bài giải trước thời hạn nộp bài sẽ bị điểm không.

13. Ngày phê duyệt lần đầu: 15 / 01 / 2012

14. Cấp phê duyệt:

Trưởng khoa

Trưởng BM

Nhóm biên soạn

TS. Nguyễn Minh Tâm

ThS. Nguyễn Ngô Lâm

TS Phan Văn Ca

15. Tiến trình cập nhật ĐCCT

Ngày cập nhật lần 1: 15/01/2014 Nội dung cập nhật:	Người cập nhật: ThS. Nguyễn Văn Phúc Trưởng Bộ môn: TS. Võ Minh Huân
Ngày cập nhật lần 2: 15/01/2016 Nội dung cập nhật:	Người cập nhật: ThS. Nguyễn Văn Phúc Trưởng Bộ môn: TS. Phan Văn Ca