

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT MÔN HỌC

Tên môn học: LẬP TRÌNH HỆ THỐNG NHÚNG
Bộ môn: TIN HỌC ĐẠI CƯƠNG

1. Thông tin chung về môn học:

- Tên môn học: CNPM NHÚNG
- Tiếng Anh: Embedded System
- Mã môn học: **121008**
- Số tín chỉ: **3**
- Môn học:
- Các môn học tiên quyết: Kỹ thuật lập trình, Hệ thống số, Kiến trúc máy tính
- Các môn học kế tiếp: Không hạn chế
- Các phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính, board thực nghiệm
- Giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 34 giờ
 - + Làm bài tập trên lớp: 10 giờ
 - + Thảo luận: 15 giờ
 - + Tự học xác định: 90 giờ
- Địa chỉ Khoa/Bộ môn phụ trách: phòng D402, Trường ĐH GTVT Tp.HCM

2. Mục tiêu môn học

2.1. Mục tiêu chung

2.1.1 Kiến thức: Cung cấp cho sinh viên các khái niệm về hệ thống nhúng, trang bị các kiến thức cơ bản về hệ điều hành nhúng, bộ vi xử lý nhúng và cách thiết kế các chương trình phần mềm cho hệ thống nhúng. Sinh viên sẽ được tiếp cận các vấn đề công nghệ mới nhất, thực hành trên các thiết bị mô phỏng hiện đại

2.1.2 Kỹ năng: Sinh viên được đào tạo các kỹ năng lập trình Assembly và lập trình nâng cao C/C++ và Java trên các hệ thống nhúng. Vận dụng các kiến thức có khả năng thiết kế đồng bộ phần cứng và phần mềm.

2.1.3 Thái độ: Yêu cầu sinh viên lên lớp đầy đủ các giờ học lý thuyết và thực hành

2.2. Mục tiêu chi tiết của môn học:

Nội dung	Mức 1 <i>(Nhớ, hiểu)</i>	Mức 2 <i>(Phân tích, tổng hợp)</i>	Mức 3 <i>(Nhận xét, đánh giá)</i>
Chương 1. Một số khái niệm cơ bản	Hiểu các khái niệm cơ bản		
Chương 2: Kiến trúc hệ thống nhúng	Nắm bắt các thành phần của mộ hệ thống nhúng	Phân tích đánh giá nhiệm vụ tính năng của thành phần	
Chương 3: Hệ điều hành trong hệ thống nhúng	Hiểu các loại hệ điều hành trong hệ thống nhúng	Phân tích tổng hợp các loại hệ điều hành	Đánh giá so sánh các loại hệ điều hành
Chương 4: Cơ sở lập trình nhúng	Hiểu nền tảng các khái niệm	Vận dụng lý thuyết vào thực hành	
Chương 5: Kỹ thuật lập trình nhúng	Hiểu các kỹ thuật xử lý	Áp dụng trên các bài tập thực hành	
Chương 6: Một số ứng dụng trên nền tảng hệ thống nhúng	Hiểu các ứng dụng	Phân tích các ứng dụng	So sánh với việc sử dụng các hệ thống khác

3. Tóm tắt nội dung môn học:

Học phần này sẽ cung cấp cho sinh viên các kiến thức về lập trình nhúng cho các thiết bị, sử dụng. Môn học trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về các hệ thống nhúng, thiết kế phần cứng và phát triển phần mềm cho các hệ thống nhúng. Các ví dụ về kỹ thuật về lập trình nhúng sẽ được giới thiệu và minh họa.

4. Nội dung chi tiết môn học:

Chương 1. Một số khái niệm cơ bản

- 1.1. Khái niệm hệ thống nhúng
- 1.2. Lịch sử các hệ thống nhúng
- 1.3. Đặc điểm
 - 1.3.1. Giao diện người dùng
 - 1.3.2. Bộ vi xử lý trong hệ thống nhúng
 - 1.3.3. Các thiết bị ngoại vi
 - 1.3.4. Các công cụ phát triển
- 1.4. Xu thế phát triển hệ thống nhúng

Chương 2. Kiến trúc hệ thống nhúng

- 2.1. Các thành phần phần kiến trúc cơ bản
 - 2.1.1. Đơn vị xử lý trung tâm CPU
 - 2.1.2. Xung nhịp và trạng thái tín hiệu
 - 2.1.3. Bus địa chỉ, dữ liệu và điều khiển
 - 2.1.4. Không gian và phân vùng địa chỉ
 - 2.1.5. Bộ nhớ
 - 2.1.6. Ngoại vi
 - 2.1.7. I/O
- 2.2 Một số nền tảng phần cứng thông dụng

- 2.2.1. Chip vi điều khiển nhúng
- 2.2.2. Chip DSP
- 2.2.3. FPGA
- 2.2.4. Arduino

Chương 3. Hệ điều hành trong các hệ thống nhúng

- 3.1. Các yêu cầu chung
- 3.2. Bộ nạp khởi tạo(Boot-loader)
- 3.3. Hệ điều hành thời gian thực
- 3.4. Các hệ điều hành nhúng
 - 3.4.1. Embedded Linux
 - 3.4.2. Hệ điều hành Android

Chương 4. Cơ sở lập trình nhúng

- 4.1. Đặc điểm phần mềm nhúng
- 4.2. Kiến trúc phần mềm nhúng
- 4.3. Biểu diễn số và dữ liệu
 - 4.3.1. Các hệ thống cơ số
 - 4.3.2. Số nguyên
 - 4.3.3. Số dấu phẩy tĩnh
 - 4.3.4. Số dấu phẩy động
 - 4.3.5. Một số phép toán cơ bản
- 4.4. Ngôn ngữ và môi trường phát triển
 - 4.4.1. Assembly
 - 4.4.2. Biên dịch và nạp chương trình

Chương 5. Các kỹ thuật lập trình nhúng

- 5.1. Tác vụ (task) và tiến trình (process)
- 5.2. Lập lịch (Scheduling)
 - 5.2.1. Các khái niệm
 - 5.2.2. Các phương pháp lập lịch phổ biến
- 5.3. Truyền thông và đồng bộ
 - 5.3.1. Semaphore
 - 5.3.2. Monitor

Chương 6. Một số ứng dụng trên nền tảng hệ thống nhúng

- 6.1. Điều khiển PID
- 6.2. Điều khiển mờ
- 6.3. Điều khiển Robot di động
- 6.4. Xử lý tín hiệu số
- 6.5. Lập trình Android

5. Học liệu:

5.1. Học liệu bắt buộc: Máy tính

5.2. Học liệu tham khảo:

- [1] Steve Heath, Embedded Systems Design, Second Edition, Elsevier, 2003
- [2] Tim Wilmshurst, Designing Embedded Systems with PIC Microcontrollers Principles and applications, Elsevier, 2007.
- [3] E. A. Lee and S. A. Seshia, Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, First Edition, <http://LeeSeshia.org>, 2011.
- [4] Wayne Wolf, Computers As Components - Principles of Embedded Computing System Design, Second Edition, Elsevier, 2008.

6. Hình thức tổ chức dạy học:

6.1. Lịch trình chung:

Nội dung	Hình thức tổ chức dạy môn học			Tự học xác định	Tổng số
	Lên lớp				
	Lý thuyết	Bài tập	Thảo luận		
Chương 1.	2	1	2	12	17
Chương 2:	6	1	2	12	21
Chương 3.	8	2	3	12	25
Chương 4:	6	2	3	18	29
Chương 5:	6	2	3	24	35
Chương 6:	6	2	2	12	22
Cộng	34	10	15	90	149

2.2. Lịch trình cụ thể cho từng nội dung:

Tuần 1: Chương 1. Một số khái niệm cơ bản

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Ghi chú
Lý thuyết: 2	Trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm hệ thống nhúng - Đặc điểm hệ thống nhúng - Một số thành phần cơ bản: CPU, I/O, ... 		
Bài tập: 0				
Thảo luận: 1	Trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> - Phân biệt một hệ thống nhúng so với một hệ thống thông thường 	Gợi ý của GV	
Tự học: 6			Nội dung đã học	

Tuần 2: Chương 2: Kiến trúc hệ thống nhúng

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Ghi chú
---------------------------	---------------------	----------------	---------------------	---------

Lý thuyết: 2	Trên lớp	- Các thành phần của hệ thống nhúng	Xem trước tài liệu	
Bài tập: 0				
Thảo luận: 1	Trên lớp	- So sánh với các thành phần khác của máy tính	Gợi ý của GV	
Tự học: 6			Nội dung đã học	

Tuần 3: Chương 2: Kiến trúc hệ thống nhúng

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Ghi chú
Lý thuyết: 2	Trên lớp	Một số nền tảng hệ thống nhúng thống nhúng: + Chip vi điều khiển + FPGA + Android	Lý thuyết đã học	
Bài tập: 1	Trên lớp		Làm bài tập	
Thảo luận: 1	Trên lớp		Gợi ý của GV	
Tự học: 6			Nội dung đã học	

Tuần 4: Chương 2: Kiến trúc hệ thống nhúng

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Ghi chú
Lý thuyết: 2	Trên lớp	- Thực hành mô phỏng vi điều khiển trên phần mềm Proteus	Lý thuyết đã học	
Bài tập: 0				
Thảo luận: 1	Trên lớp		Gợi ý của GV	
Tự học: 6			Nội dung đã học	

Tuần 5: Chương 3: Hệ điều hành trong các hệ thống nhúng

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Ghi chú
Lý thuyết: 2	Trên lớp	- Giới thiệu các hệ	Lý thuyết đã học	

		điều hành nhúng. - Đặc điểm hệ điều hành nhúng		
Bài tập:	0			
Thảo luận:	1	Trên lớp		Lý thuyết tham khảo
Tự học:	6			Nội dung đã học

Tuần 6: Chương 3: Hệ điều hành trong các hệ thống nhúng

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Ghi chú
Lý thuyết:	2	Trên lớp	Hệ điều hành nhúng Linux	Lý thuyết đã học
Bài tập:	1	Trên lớp		Làm bài tập
Thảo luận:	1	Trên lớp		Gợi ý của GV
Tự học:	6			Nội dung đã học

Tuần 7: Chương 3: Hệ điều hành trong các hệ thống nhúng

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Ghi chú
Lý thuyết:	2	Trên lớp	Hệ điều hành Android	Lý thuyết tham khảo
Bài tập:	1	Trên lớp		Bài tập
Thảo luận:	1	Trên lớp		Gợi ý của GV
Tự học:	6			Hàng đợi và heap sort

Tuần 8: Chương 3: Cơ sở lập trình nhúng

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Ghi chú
Lý thuyết:	2	Trên lớp	- Kiến trúc phần mềm nhúng - Biểu diễn số và dữ liệu trong lập trình nhúng	Lý thuyết tham khảo
Bài tập:	1	Trên lớp		Lý thuyết đã học
Thảo luận:	1	Trên lớp		Gợi ý của GV

Tự học:	6		Nội dung đã học	
---------	---	--	-----------------	--

Tuần 9: Chương 4: Cơ sở lập trình nhúng

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Ghi chú
Lý thuyết: 2	Trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> - Môi trường và ngôn ngữ lập trình - Ngôn ngữ Assembly 	Lý thuyết đã học	
Bài tập: 1	Trên lớp	Bài tập về biểu diễn số và dữ liệu, về các tập lệnh lập trình nhúng.	Bài tập mở rộng	
Thảo luận: 1	Trên lớp		Tài liệu tham khảo	
Tự học: 6			Nội dung đã học	

Tuần 10: Chương 4: Cơ sở lập trình nhúng

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Ghi chú
Lý thuyết: 2	Trên lớp	Thực hành lập trình mô phỏng	Lý thuyết đã học	
Bài tập: 1	Trên lớp		Bài tập	
Thảo luận: 1	Trên lớp		Gợi ý của GV	
Tự học: 6			Nội dung đã học	

Tuần 11: Chương 5: Các kỹ thuật lập trình nhúng

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Ghi chú
Lý thuyết: 2	Trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> - Tác vụ và tiến trình - Lập lịch - Các phương pháp lập lịch phổ biến 	Lý thuyết đã học	
Bài tập: 1	Trên lớp		Bài tập	
Thảo luận: 1	Trên lớp		Gợi ý của GV	
Tự học: 6			Nội dung đã học	

Tuần 12: Chương 5 Các kỹ thuật lập trình nhúng

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Ghi chú
Lý thuyết: 3	Trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> - Truyền thông và đồng bộ: + Semaphore + Monitor - Xử lý ngắt 	Lý thuyết đã học	
Bài tập: 0		Bài tập về xử lý ngắt		
Thảo luận: 1	Trên lớp		Tài liệu tham khảo	
Tự học: 6			Nội dung đã học	

Tuần 13: Chương 5: Các kỹ thuật lập trình nhúng

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Ghi chú
Lý thuyết: 3	Trên lớp	Thực hành	Lý thuyết đã học	
Bài tập: 1	Trên lớp		Bài tập	
Thảo luận: 1	Trên lớp		Gợi ý của GV	
Tự học: 6			Nội dung đã học	

Tuần 14: Chương 6: Một số ứng dụng trên nền tảng nhúng

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Ghi chú
Lý thuyết: 3	Trên lớp	<ul style="list-style-type: none"> - Lập trình nhúng cho xử lý tín hiệu số - Lập trình nhúng cho hệ thống điều khiển - Lập trình trên hệ điều hành Android 	Lý thuyết đã học	
Bài tập: 1	Trên lớp		Bài tập	
Thảo luận: 1	Trên lớp		Gợi ý của GV	
Tự học: 6			Nội dung đã học	

Tuần 15: Chương 6: Một số ứng dụng trên nền tảng nhúng

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Yêu cầu SV chuẩn bị	Ghi chú
Lý thuyết: 3	Trên lớp	Thực hành	Lý thuyết đã học	
Bài tập: 1	Trên lớp		Bài tập	
Thảo luận: 1	Trên lớp		Gợi ý của GV	
Tự học: 6			Nội dung đã học	

7. Chính sách đối với môn học:

- Thực hiện đầy đủ nhiệm vụ của môn học được ghi trong đề cương môn học.
- Đi học đầy đủ (nghỉ không quá 20% tổng số giờ). Giảng viên điểm danh từng buổi học.
- Chuẩn bị bài trước khi đến lớp theo hướng dẫn trong đề cương môn học.
- Khuyến khích và có chế độ động viên những sinh viên tích cực tham gia thảo luận tại lớp, tìm kiếm và chia sẻ tài liệu.

8. Phương pháp, hình thức kiểm tra - đánh giá kết quả học tập môn học:

8.1. Mục đích và trọng số kiểm tra:

Hình thức	Tính chất của nội dung kiểm tra	Mục đích kiểm tra	Trọng số
Bài tập cá nhân	Chủ yếu về lý thuyết	Đánh giá ý thức học tập thường xuyên và kỹ năng làm việc độc lập	10%
Bài tập lớn	Kết hợp kỹ năng thực hành và khả năng nắm lý thuyết	Đánh giá kỹ năng vận dụng lý thuyết vào thực hành	30%
Bài thi hết môn	Khả năng vận dụng kiến thức được học vào việc giải quyết bài toán thực tế	Đánh giá khả năng ứng dụng lý thuyết vào việc giải quyết bài toán thực tế.	60%

8.2. Tiêu chí đánh giá các loại bài tập và kiểm tra đánh giá:

Bài tập thực hành:

Loại bài tập này thường dùng để kiểm tra sự hiểu bài và kỹ năng lập trình của sinh viên. Các tiêu chí đánh giá các loại bài tập này có thể bao gồm:

+ Nội dung:

- 1) Thực hành các bài tập liên quan đến lý thuyết.
- 2) Thể hiện kỹ năng lập trình.

3) Kỹ năng giải quyết vấn đề ngắn gọn.

+ Hình thức:

Lập trình trên máy tính.

Biểu điểm trên cơ sở mức độ đạt các tiêu chí

Điểm	Tiêu chí
8.5 – 10	- Đạt cả 3 tiêu chí: A (giỏi)
7.0 – 8.4	- Đạt 2 tiêu chí đầu: B (khá)
5.5 – 6.9	- Đạt tiêu chí 1 và 1 phần tiêu chí 2: C (trung bình)
4.0 – 5.4	- Đạt tiêu chí 1: D (trung bình yếu)
Dưới 4.0	- Không đạt cả 3 tiêu chí: F (kém)

8.3. Lịch thi, kiểm tra: Do Khoa hoặc Trường sắp xếp.

9. Thông tin về giảng viên:

- Giảng viên biên soạn:

+ Họ và tên: Nguyễn Văn Huy

+ Chức danh, học hàm, học vị: Thạc sĩ

+ Thời gian, địa điểm làm việc: Trường. ĐH GTVT Tp.HCM

+ Địa chỉ liên hệ: Khoa CNTT, Trường. ĐH GTVT Tp.HCM

+ Điện thoại: 01668178291

+ Email: huynghuy@hcmutrans.edu.vn

+ Các hướng nghiên cứu chính: Embedded system, Compiler, Scheduling

- Các giảng viên tham gia giảng dạy: Do bộ môn phân công

DUYỆT
(Khoa/Trường)

CHỦ NHIỆM BỘ MÔN
(Ký tên)

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN
(ký tên)

TS. Tô Bá Lâm

ThS. Nguyễn Văn Huy