

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

Thiết kế hệ thống nhúng

Mã học phần: ESD34041 – Số tín chỉ: 04

Dùng cho (các) ngành: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

Điều kiện tiên quyết (nếu có): Thực tập tốt nghiệp

Hình thức đào tạo: Trực tiếp hoặc trực tuyến

Đơn vị phụ trách: Khoa Điện – Điện tử

1. Mô tả chung về học phần

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.

2. Các chữ viết tắt (nếu có)

[Các chữ viết tắt được sử dụng trong học phần]

...

3. Chuẩn đầu ra của học phần

| Mã | Chuẩn đầu ra học phần |
|----|--|
| a2 | Phân tích được các thành phần cơ bản của hệ thống nhúng |
| a3 | Phân tích được hệ thống nhúng sử dụng vi điều khiển |
| a4 | Nâng cấp và cập nhật được phần mềm điều khiển cho hệ thống nhúng |
| a5 | Thiết kế được hệ thống nhúng theo yêu cầu |
| b1 | Có khả năng phân tích và thiết kế hệ thống nhúng |
| b2 | Có khả năng triển khai dự án về hệ thống nhúng |
| b3 | Khai thác tối ưu được hệ thống nhúng sẵn có |
| b4 | Có khả năng làm việc nhóm |

| | |
|-----------|---|
| b5 | Sử dụng thành thạo công cụ mô phỏng cho thiết kế vi mạch số |
| c1 | Có khả năng chủ động và độc lập khi làm việc với hệ thống nhúng |
| c2 | Chịu trách nhiệm về các sản phẩm được thiết kế |

4. Giáo trình và tài liệu học tập

1. Marilyn Wolf, Computers as Components, Third Edition: Principles of Embedded Computing System Design, 3rd ed. Morgan Kaufmann, 2012.
2. David Russell, Introduction to Embedded Systems, 2010.
3. Edward Lee and Sanjit Seshia, Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, 2011

5. Chiến lược học tập

Sinh viên cần tích cực và chủ động tham gia vào quá trình học tập; cần tham gia đầy đủ các giờ học theo quy định, không ngừng phấn đấu để duy trì sự tiến bộ liên tục trong học tập; hoàn thành nhiệm vụ học tập đúng tiến độ.

Để hoàn thành tốt học phần này, sinh viên cần:

- Tham gia đầy đủ các tiết học.
- Chủ động tham gia các thảo luận, đưa ra các câu hỏi liên quan đến vấn đề mà giảng viên nêu ra.
- Tích cực tự học tập ở nhà: Chủ động nghiên cứu tài liệu giáo trình theo nội dung giảng viên yêu cầu. Hoàn thành các bài tập về nhà mà giảng viên giao, ngoài ra sinh viên cần chủ động đọc tài liệu trước ở nhà và các tài liệu tham khảo liên quan đến từng nội dung đã học của môn học.
- Có ý thức trong việc đưa ra các ý kiến phản biện của cá nhân với giảng viên về các vấn đề liên quan đến môn học nếu thấy chưa thỏa đáng.
- Chủ động tham khảo thêm kiến thức thực tế về thiết kế hệ thống nhúng dưới sự hướng dẫn của giảng viên.

6. Nội dung, kế hoạch giảng dạy và đánh giá

| Nội dung và kế hoạch giảng dạy, đánh giá | Hoạt động học tập của người học | | | | Chuẩn đầu ra |
|--|--|----|--|----|--------------|
| | Trên lớp | ST | Tự học | SG | |
| Mở đầu | <ul style="list-style-type: none"> - Giới thiệu môn học, tầm quan trọng và nội dung môn học; Phương thức đánh giá kết quả và tài liệu học tập. - SV nghe, nêu ý kiến, câu hỏi về học phần. - Giảng viên giải đáp, hướng dẫn SV thực hiện học phần. - Giảng viên giao sinh viên nghiên cứu trước về hệ thống nhúng. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - SV củng cố kiến thức về vi xử lý, vi điều khiển và các ngôn ngữ lập trình. | | |
| Chương 1. Giới thiệu Hệ thống nhúng và ứng dụng 1.1 Giới thiệu 1.2 Tổng quan về hệ thống nhúng 1.3 Tiến trình thiết kế hệ thống | <ul style="list-style-type: none"> - SV nghe giảng - Thảo luận về những nội dung đã được GV giao. - Làm quen với một số công cụ phần mềm phục vụ thiết kế hệ thống nhúng sử dụng Vi điều khiển, Kit Arduino. | 3 | <ul style="list-style-type: none"> - SV nghiên cứu sử dụng các phần mềm thiết kế hệ thống nhúng như Proteus và Frizing. | 12 | a2,a3 |

| | | | | | |
|---|---|---|--|----|----------|
| nhúng 1.4 Các đặc tính hệ thống nhúng | | | | | |
| Chương 2. Kiến trúc hệ thống nhúng 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 | - SV nghe giảng - Thảo luận về các thành phần của hệ thống nhúng dưới sự hướng dẫn của GV. | 3 | - SV củng cố và nghiên cứu thêm về các loại cảm biến thông dụng như cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, gas, siêu âm, v.v. | 9 | a2,a3 |
| Chương 3. Đặc tính hệ thống nhúng và hệ thống thời gian thực 3.1 Đặc tính hệ thống nhúng 3.2 Các ràng buộc thiết kế 3.4 Hệ thống thời gian thực | - SV nghe giảng. - Thảo luận thêm và trả lời các câu hỏi về đặc tính của hệ thống. | 3 | - SV nghiên cứu thêm về các chip vi xử lý và vi điều khiển hiện đại dòng AVR, PIC, v.v. | 9 | a2,a3 |
| Chương 4. MCU 4.1 Bộ xử lý đơn dụng 4.2 Bộ xử lý đa dụng 4.3 Bộ xử lý chuyên dụng | - SV nghe giảng. - Thảo luận và trả lời các câu hỏi về các nội dung liên quan đến vi xử lý và vi điều khiển. | 3 | - SV nghiên cứu thêm về các chip vi xử lý và vi điều khiển hiện đại dòng AVR, PIC, v.v. | 9 | a2,a3 |
| Chương 5. I/O, ngắt và cơ cấu chấp hành 5.1 I/O 5.2 Cảm biến 5.3 Cơ cấu chấp hành | - SV nghe giảng. - Thảo luận và trả lời các câu hỏi về các nội dung liên quan vào/ ra và ứng dụng ngắt trên vi xử lý và vi điều khiển. - SV nghe giảng về các cơ cấu chấp hành. | 3 | - SV nghiên cứu thêm về các chip vi xử lý và vi điều khiển hiện đại dòng AVR, PIC, v.v đi sâu vào sử dụng các chân vào ra và ngắt. | 9 | a2,a3,a4 |
| Chương 6. Phần mềm hệ thống nhúng 6.1 Lập trình ngắt 6.2 Kỹ thuật Debug 6.3 Hệ điều hành thời gian thực 6.4 Driver 6.5 Middleware | - SV nghe giảng. - Thảo luận và trả lời các câu hỏi về các nội dung liên quan đến phần mềm cho hệ thống nhúng. | 3 | - SV nghiên cứu các kỹ thuật lập trình và phần mềm hệ thống nhúng. | 9 | a2,a3,a4 |
| Chương 7. Các chuẩn truyền thông 7.1 UART, SPI, I2C. 7.2 Truyền thông vô tuyến. | - SV nghe giảng. - Thảo luận về các tiêu chuẩn truyền thông thường dùng. | 3 | - SV nghiên cứu sâu thêm về các chuẩn I2C, CAN chuẩn bị cho thiết kế hệ thống nhúng thực tế. | 9 | a2,a3,a4 |
| Chương 8. Các giải thuật nhúng, điều khiển hồi tiếp 8.1 Các giải thuật nhúng 8.2 Điều khiển hồi tiếp. | - SV nghe giảng. - Thảo luận về nội dung quan trọng của chương. | 3 | - SV tìm hiểu và củng cố thêm kiến thức về điều khiển. - Nghiên cứu thuật toán PID. | 9 | a2,a3,a4 |
| Chương 9. IDE phát triển hệ thống nhúng | - SV nghe giảng. - Thảo luận về nội dung quan trọng của chương. | 3 | - SV nghiên cứu trước về các KIT Arduino. | 12 | a2,a3,a4 |

| | | | | | |
|--|--|-----------|--|------------|-----------------------------------|
| 9.1 Môi trường phát triển IDE 9.2 Board phát triển hệ thống nhúng | | | | | |
| Đánh giá 1: 50% <i>Thiết kế mô phỏng hệ thống nhúng trên một công cụ phần mềm cụ thể.</i> | - SV thiết kế mô phỏng và phân tích được hệ thống nhúng trên công cụ phần mềm theo yêu cầu GV đề ra. | 1 | | | a2,a3,a4,a5,b1,b2,b3,b4,b5,c1,,c1 |
| Chương 10. Thiết kế hệ thống nhúng 10.1 Tiến trình thiết kế hệ thống nhúng 10.2 Thiết kế một số hệ thống nhúng trên vi điều khiển | - SV nghe giảng. - SV nhận dự án thiết kế và chế tạo GV giao cho. Thời gian thực hiện trong 30 tiết. - Thảo luận nhóm và trả lời các câu hỏi về các nội dung quan trọng về dự được giao thiết kế và chế tạo. | 30 | - SV nghiên cứu sâu các KIT Arduino và ứng dụng thiết kế hệ thống thực tế. | 93 | a2,a3,a4,a5,b1,b2,b3,b4,b5,c1,,c1 |
| Đánh giá 2: 50% <i>Thiết kế và chế tạo hệ thống nhúng thực tế.</i> | SV thực hiện thiết kế một hệ thống nhúng thực tế theo yêu cầu GV đề ra. | 1 | | | a2,a3,a4,a5,b1,b2,b3,b4,b5,c1,,c1 |
| Tổng số tiết/giờ học | | 60 | | 180 | |

ST-Số tiết chuẩn SG-Số giờ

7. Đánh giá kết quả học tập

Hoạt động đánh giá của học phần gồm:

| Phân loại | Phương pháp đánh giá | Tỷ trọng | Chuẩn đầu ra (Với $i \in [1,5]$) | | |
|-------------------|----------------------|----------|-----------------------------------|----|----|
| | | | ai | bi | ci |
| Quá trình | ĐG1. Thực hành | 50% | x | x | x |
| Kết thúc học phần | ĐG2. Thực hành | 50% | x | x | x |
| <i>Tổng cộng:</i> | | 100% | | | |

a. **Hoạt động đánh giá 1 - Chuẩn đầu ra: a2,3,4,5;b1,2,3,4,5 và c1,2 - Tỷ lệ: 50% điểm học phần**

- Hình thức đánh giá: Tự luận
- Mô tả bài đánh giá : SV thiết kế mô phỏng và phân tích được hệ thống nhúng trên công cụ phần mềm theo yêu cầu GV đề ra.
- Ma trận đánh giá:

| Tiêu chí đánh giá | Khung điểm | | | | |
|--|--|--|--|---|---|
| | A | B | C | D | F |
| | 8,5 ÷ 10 | 7,0 ÷ 8,4 | 5,5 ÷ 6,9 | 4,0 ÷ 5,4 | < 4,0 |
| <i>Thiết kế mô phỏng hệ thống nhúng trên một công cụ phần mềm cụ thể</i> | Thiết kế và mô phỏng được sơ đồ nguyên lý và lập trình lập trình được một cách tối ưu. | Thiết kế và mô phỏng được sơ đồ nguyên lý và lập trình lập trình được. | Thiết kế được sơ đồ nguyên lý nhưng lập trình còn sai sót. | Thiết kế được sơ đồ nguyên lý nhưng không lập trình được. | Không thiết kế được nội dung nào mà GV đề ra. |

Kết quả đánh giá chung:

b. Hoạt động đánh giá 2 - Chuẩn đầu ra: a2,3,4,5;b1,2,3,4,5 và c1,2 - Tỷ lệ: 50% điểm học phần

- Hình thức đánh giá: Thực hành
- Mô tả bài đánh giá : SV phải thực hiện bài thiết kế và chế tạo hệ thống nhúng cụ thể mà GV giao.
- Ma trận đánh giá:

| Tiêu chí đánh giá | Khung điểm | | | | |
|---|---|---|--------------------------------------|---|-----------------------------------|
| | A | B | C | D | F |
| | 8,5 ÷ 10 | 7,0 ÷ 8,4 | 5,5 ÷ 6,9 | 4,0 ÷ 5,4 | < 4,0 |
| Thiết kế và chế tạo hệ thống nhúng thực tế. | Thiết kế và chế tạo được hệ thống theo yêu cầu một cách tối ưu. | Thiết kế và chế tạo được hệ thống theo yêu cầu. | Thiết kế được hệ thống theo yêu cầu. | Thiết kế được một phần hệ thống theo yêu cầu. | Không thiết kế được theo yêu cầu. |

c. Cách tính kết quả học tập chung của học phần

1. Sinh viên phải chuẩn bị bài ở nhà, tích cực tham gia thảo luận ở lớp, nội dung này được tính là điểm quá trình. Điểm quá trình chiếm 30% điểm tổng

2. Sinh viên phải tham gia đầy đủ các đánh giá. Đánh giá nào sinh viên không tham gia hoặc có tham gia nhưng không đạt được tham gia đánh giá lại vào thời gian học phần sau. Số lần tham gia đánh giá lại không vượt quá 2 lần.

3. Sinh viên vắng mặt quá 20% số giờ của học phần thì điểm tổng ‘Đ’ của học phần không được công nhận (Đ=0).

4. Điểm đánh giá các chuẩn đầu ra :

$$DG = \frac{DG_1 + DG_2}{2}$$

5. Điểm quá trình : Điểm quá trình được cho căn cứ vào kết quả chuẩn bị bài và thực hành ở nhà và điểm hoạt động tích cực trên lớp(các điểm cho này theo thang điểm mười)

$$DQT = \frac{\sum \text{Điểm chuẩn bị và thực hành ở nhà}}{\text{Số lần}} + \frac{\sum \text{Điểm hoạt động tích cực trên lớp}}{\text{Số lần}}$$

6. Điểm tổng : Đ = 0,7. DG+0,3.DQT:

7. Sinh viên đạt điểm Đ<5,5 phải học lại học phần này.

8. Các phương tiện, trang thiết bị dạy và học

- Projector để giảng lý thuyết;
- Sử dụng Phòng thực hành Ghép nối máy tính và Vi điều khiển cho sinh viên làm quen, thực hành trên các bài thí nghiệm về thiết kế hệ thống nhúng.

9. An toàn của sinh viên và giảng viên

- Khi vào phòng thí nghiệm sinh viên cần thực hiện đúng nội qui phòng thí nghiệm và vấn đề an toàn điện.

- Giảng viên thực hiện đúng qui định của nhà trường về sử dụng giảng đường, phòng thí nghiệm trong hoạt động dạy.

10. Kỷ luật, khiếu nại và hỗ trợ

Trong quá trình học tập sinh viên vi phạm một trong các mục sau sẽ bị trừ điểm hoặc không được dự thi:

- Sinh viên vắng mặt trên lớp quá 20% số giờ quy định của học phần sẽ không được dự thi.

- Tại các hoạt động đánh giá, sinh viên cần thể hiện khả năng hiểu biết và hoàn thành theo đúng yêu cầu của giảng viên đây là cơ sở quan trọng để quyết định kết quả đánh giá.

- Sinh viên bắt buộc phải tham gia tất cả các hoạt động đánh giá thì mới được tổng kết môn học.

- Nếu có vấn đề liên quan đến nội dung môn học sinh viên có thể khiếu nại tới giảng viên, khoa, nhà trường để giải quyết.

Sinh viên gặp bất kỳ khó khăn gì trong quá trình học tập có thể liên hệ trực tiếp với giảng viên, Trưởng khoa/bộ môn, Văn phòng hỗ trợ sinh viên, Phòng Đào tạo, Ban Thanh tra của Nhà trường để được hướng dẫn, hỗ trợ.

Chủ tịch Hội đồng

xây dựng CTĐT ngành

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm 20...

Người biên soạn