|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN HIẾN | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** |
| **KHOA KỸ THUẬT – CÔNG NGHỆ** | **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc** |
|  |  |

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

1. **Thông tin về học phần**

* Tên học phần: **Lập trình nhúng**
* Mã học phần: **INT4421**
* Số tín chỉ: 3 tín chỉ (2/1/6)
* Bậc đào tạo: Đại học
* Loại học phần (bắt buộc/tự chọn): Bắt buộc
* Học phần tiên quyết/ Học phần trước: Kỹ thuật Vi điều khiển (ELE306)
* Đơn vị phụ trách: Khoa Kỹ thuật – Công nghệ
* Số giờ tín chỉ: 60 tiết, trong đó:
* Lý thuyết: 30 tiết (1 tín chỉ LT = 15 tiết)
* Thực hành: 30 tiết (1 tín chỉ TH = 30 tiết)

1. **Thông tin về giảng viên**

Giảng viên 1:

* Họ và tên: Nguyễn Thanh Thái
* Chức danh, học vị: Thạc sĩ
* Thời gian làm việc: Giờ hành chính (8:00 -16:00)
* Địa điểm làm việc: Công ty cổ phần Katsura Việt Nam
* Điện thoại: 0908579191
* Email: thaint@vhu.edu.vn

Giảng viên 2:

* Họ và tên: Hồ Lê Anh Hoàng
* Chức danh, học vị: Thạc sĩ
* Thời gian làm việc: Giờ hành chính (8:00 -16:00)
* Địa điểm làm việc: Khoa Kỹ thuật – Công nghệ, Trường Đại học Văn Hiến
* Điện thoại: 0938117195
* Email: hoanghla@vhu.edu.vn

1. **Tóm tắt nội dung học phần**

Học phầncung cấp cho người học về mô hình hệ thống nhúng, một số hệ thống nhúng, hệ điều hành nhúng và các phương pháp thiết kế hệ thống nhúng. Ngoài ra còn cung cấp cho người học các kiến thức về một số họ vi điều khiển dùng cho hệ thống nhúng, nguyên tắc lập trình nhúng, các công cụ lập trình phần mềm nhúng.

1. **Mục tiêu của học phần**

Học phần này giúp người học nắm vững kiến thức về hệ thống nhúng, MCU, cảm biến, cơ cấu chấp hành, truyền thông, lập trình và giao tiếp. Có khả năng sử dụng các kỹ thuật phát triển phần cứng và phần mềm. Thiết kế được một hệ thống nhúng để giải quyết một vấn đề thực tiễn.

1. **Chuẩn đầu ra của học phần:**

| **Mã CĐR** | **Nội dung chuẩn đầu ra** |
| --- | --- |
| **Kiến thức** | |
| CLO1 | Hiểu được các đặc điểm, yêu cầu cơ bản của hệ thống nhúng. |
| CLO2 | Hiểu cách lựa chọn, phát triển các ngoại vi phù hợp yêu cầu của hệ thống cho một ứng dụng cụ thể. |
| CLO3 | Trình bày được các bước thiết kế, phát triển, cài đặt hệ thống nhúng. |
| CLO4 | Mô tả được một số nền phần cứng cho hệ thống nhúng. |
| **Kỹ năng** | |
| CLO5 | Vận dụng kiến thức trong việc thiết kế, lập trình các hệ thống nhúng trên ESP8266 và ESP32 giải quyết những yêu cầu trong thực tế. |
| CLO6 | Sử dụng phần mềm trong việc thiết kế, lập trình phát triển ứng dụng cho hệ thống nhúng trên ESP8266 và ESP32. |
| CLO7 | Phân tích, lựa chọn được các thiết bị ngoại vi phù hợp với yêu cầu của hệ thống cho một ứng dụng cụ thể. |
| CLO8 | Sử dụng được một số công cụ mô phỏng và lập trình hệ thống nhúng. |
| CLO9 | Thiết kế được một số hệ thống nhúng ứng dụng trong thực tế. |
| **Mức độ tự chủ và trách nhiệm** | |
| CLO10 | Tổ chức làm việc nhóm, tổng hợp, đánh giá và đề xuất được công việc của các cá nhân trong nhóm thông qua bài tập, bài thực hành. |
| CLO11 | Lập kế hoạch làm việc độc lập và thực hiện được bài tập sau mỗi bài học, bài thực hành. |

**Ma trận liên kết giữa Chuẩn đầu ra chương trình đào tạo và Chuẩn đầu ra học phần**

| **Chuẩn đầu ra** | **PLO1** | **PLO2** | **PLO3** | **PLO4** | **PLO5** | **PLO6** | **PLO7** | **PLO8** | **PLO9** | **PLO10** | **PLO11** | **PLO12** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CLO1 |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO2 |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO3 |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO4 |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO5 |  |  |  | X | X |  |  | X |  |  |  |  |
| CLO6 |  |  |  | X | X |  |  | X |  |  |  |  |
| CLO7 |  |  |  | X | X |  |  | X |  |  |  |  |
| CLO8 |  |  |  | X | X |  |  | X |  |  |  |  |
| CLO9 |  |  |  | X | X |  |  | X |  |  |  |  |
| CLO10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |
| CLO11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |

***Ghi chú: PLOs*** *(ProgrammeLearningOutcomes): Chuẩn đầu ra cấp CTĐT*

***CLOs*** *(Course LearningOutcomes): Chuẩn đầu ra học phần*

1. **Nội dung chi tiết của học phần**

**6.1. Lý thuyết**

| **Chương** | **Nội dung** | **Đáp ứng CLOs** |
| --- | --- | --- |
| **Chương 1** | **Giới thiệu về hệ thống nhúng** | **CLO1** |
| 1.1. | Khái niệm hệ thống nhúng |  |
| 1.2. | Lịch sử phát triển của hệ thống nhúng |  |
| 1.3. | Đặc điểm của hệ thống nhúng |  |
| 1.4. | Kiến trúc điển hình của hệ thống nhúng |  |
| **Chương 2** | **Kiến trúc hệ thống nhúng** | **CLO1, CLO4, CLO7, CLO10, CLO11** |
| 2.1. | Lỗi hệ thống nhúng và bộ nhớ |  |
| 2.2. | Cảm biến và cơ cấu chấp hành |  |
| 2.3. | Các bộ chuyển đổi số - tương tự |  |
| 2.4. | Hệ điều hành thời gian thực |  |
| 2.5. | Các thành phần hệ thống khác |  |
| **Chương 3** | Đặc tính hệ thống nhúng và hệ thống thời gian thực | **CLO1, CLO2, CLO4, CLO7, CLO10, CLO11** |
| 3.1. | Đặc tính hệ thống nhúng |  |
| 3.2. | Các ràng buộc thiết kế |  |
| 3.3. | Hệ thống thời gian thực |  |
| **Chương 4** | **Các họ vi điều khiển dùng cho lập trình nhúng** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO7, CLO8, CLO10, CLO11** |
| 4.1. | Họ vi điều khiển 8051 |  |
| 4.2. | Họ vi điều khiển AVR |  |
| 4.3. | Họ vi điều khiển PsoC |  |
| 4.4. | Họ vi điều khiển ARM |  |
| 4.5. | Họ vi điều khiển PIC |  |
| **Chương 5** | **Phần mềm hệ thống nhúng** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO7, CLO8, CLO11** |
| 5.1. | Lập trình ngắt |  |
| 5.2. | Kỹ thuật Debug |  |
| 5.3. | Hệ điều hành thời gian thực |  |
| **Chương 6** | **Các chuẩn truyền thông** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO7, CLO11** |
| 6.1. | UART |  |
| 6.2. | SPI |  |
| 6.3. | I2C |  |
| 6.4. | 1-WIRE |  |
| **Chương 7** | **Thiết kế hệ thống nhúng** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7, CLO8, CLO9, CLO10, CLO11** |
| 7.1. | Môi trường phát triển hệ thống nhúng |  |
| 7.2. | Board ESP8266 và ESP32 cho hệ thống nhúng |  |
| 7.3. | Tiến trình thiết kế hệ thống nhúng |  |
| 7.4. | Thiết kế một số hệ thống nhúng trên ESP8266 và ESP32 |  |

**6.2. Thực hành**

| **Bài** | **Nội dung** | **Đáp ứng CLOs** |
| --- | --- | --- |
| **Bài 1** | **Giới thiệu phần cứng kit ESP8266, ESP32 và công cụ lập trình** | **CLO1, CLO2** |
| 1.1. | Giới thiệu các ngoại vi trên kit ESP8266 và ESP32 |  |
| 1.2. | Các thư viện ngoại vi hỗ trợ |  |
| **Bài 2** | **Giao tiếp ngoại vi vào/ra** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7, CLO8, CLO9, CLO10, CLO11** |
| 2.1. | Lập trình điều khiển Led đơn |  |
| 2.2. | Lập trình điều khiển Led 7 đoạn |  |
| 2.3. | Lập trình giao tiếp với Nút nhấn |  |
| **Bài 3** | **Bộ biến đổi tương tự sang số** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7, CLO8, CLO9, CLO10, CLO11** |
| 3.1. | Tìm hiểu biến đổi ADC |  |
| 3.2. | Đo nhiệt độ sử dụng cảm biến LM35 |  |
| **Bài 4** | **Lập trình Ngắt** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7, CLO8, CLO9, CLO10, CLO11** |
| 4.1. | Giới thiệu ngắt |  |
| 4.2. | Lập trình ngắt |  |
| **Bài 5** | **Hệ điều hành thời gian thực** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7, CLO8, CLO9, CLO10, CLO11** |
| 5.1. | Giới thiệu hệ điều hành thời gian thực |  |
| 5.2. | Lập trình dùng hệ điều hành thời gian thực |  |
| **Bài 6** | **Lập trình giao tiếp truyền thông 1-WIRE, UART, SPI, I2C** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7, CLO8, CLO9, CLO10, CLO11** |
| 6.1. | Giới thiệu các chuẩn truyền thông của ESP8266 và ESP32 |  |
| 6.2. | Lập trình giao tiếp qua UART |  |
| 6.3. | Lập trình giao tiếp qua 1-WIRE |  |
| 6.4. | Lập trình giao tiếp qua SPI |  |
| 6.5. | Lập trình giao tiếp qua I2C |  |

1. **Phân bổ thời gian theo tiết và điều kiện thực hiện**

**7.1. Lý thuyết**

| **Chương** | **Tên chương** | **Số tiết tín chỉ** | | | | | **Ghi chú** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lý thuyết** | **Bài tập** | **Thực hành** | **Tự học** | **Tổng** |
| 1 | Giới thiệu về hệ thống nhúng | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 |  |
| 2 | Kiến trúc hệ thống nhúng | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 |  |
| 3 | Đặc tính hệ thống nhúng và hệ thống thời gian thực | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 |  |
| 4 | Các họ vi điều khiển dùng cho lập trình nhúng | 3 | 0 | 0 | 6 | 9 |  |
| 5 | Phần mềm hệ thống nhúng | 6 | 0 | 0 | 12 | 18 |  |
| 6 | Các chuẩn truyền thông | 7 | 0 | 0 | 14 | 21 |  |
| 7 | Thiết kế hệ thống nhúng | 9 | 0 | 0 | 18 | 27 |  |
| **Tổng** | | **30** | **0** | **0** | **60** | **90** |  |

**7.2. Thực hành**

| **Bài** | **Tên bài** | **Số tiết tín chỉ** | | | | | **Ghi chú** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lý thuyết** | **Bài tập** | **Thực hành** | **Tự học** | **Tổng** |
| 1 | Giới thiệu phần cứng kit ESP8266, ESP32 và công cụ lập trình | 0 | 0 | 2 | 4 | 6 |  |
| 2 | Giao tiếp ngoại vi vào/ra | 0 | 0 | 5 | 10 | 15 |  |
| 3 | Bộ biến đổi tương tự sang số | 0 | 0 | 5 | 10 | 15 |  |
| 4 | Lập trình Ngắt | 0 | 0 | 5 | 10 | 15 |  |
| 5 | Hệ điều hành thời gian thực | 0 | 0 | 6 | 12 | 18 |  |
| 6 | Lập trình giao tiếp truyền thông 1-WIRE, UART, SPI, I2C | 0 | 0 | 7 | 14 | 21 |  |
| **Tổng** | | **0** | **0** | **30** | **60** | **90** |  |

**CÁC CHỦ ĐỀ THẢO LUẬN VÀ TIỂU LUẬN**

1.

2.

3.

1. **Phương pháp giảng dạy**

Giảng viên giảng dạy với sự kết hợp của một số phương pháp sau:

* + Thuyết trình
  + Đọc và tóm lược nội dung tài liệu
  + Động não nhanh (bài tập tư duy cá nhân)
  + Thực hành thí nghiệm
  + Trình bày trực quan
  + Giao bài đọc về nhà
  + Hướng dẫn tự học
  + Thảo luận nhóm

**Ma trận liên kết giữa Chuẩn đầu ra với phương pháp giảng dạy**

| **Phương pháp giảng dạy** | **CLO1** | **CLO2** | **CLO3** | **CLO4** | **CLO5** | **CLO6** | **CLO7** | **CLO8** | **CLO9** | **CLO10** | **CLO11** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Thuyết trình | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Đọc và tóm lược nội dung tài liệu | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Động não nhanh (bài tập tư duy cá nhân) | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Thực hành thí nghiệm | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Trình bày trực quan | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Giao bài đọc về nhà | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Hướng dẫn tự học | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Thảo luận nhóm | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

1. **Phương pháp học tập**

Sinh viên học tập với sự kết hợp của một số phương pháp sau:

* + Thuyết trình
  + Làm việc nhóm
  + Tự học, tự nghiên cứu
  + Làm thí nghiệm theo nhóm
  + Tìm kiếm thông tin/tài liệu

**Ma trận liên kết giữa Chuẩn đầu ra với phương pháp học tập**

| **Phương pháp học tập** | **CLO1** | **CLO2** | **CLO3** | **CLO4** | **CLO5** | **CLO6** | **CLO7** | **CLO8** | **CLO9** | **CLO10** | **CLO11** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Thuyết trình | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Làm việc nhóm | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Tự học, tự nghiên cứu | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Làm thí nghiệm theo nhóm | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Tìm kiếm thông tin/tài liệu | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

1. **Nhiệm vụ của sinh viên**
   1. - Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.
   2. - Tham gia đầy đủ các giờ lên lớp và giờ thuyết trình (sinh viên chỉ được vắng mặt tối đa 20% thời gian lên lớp của học phần).
   3. - Đọc tài liệu tham khảo bắt buộc và bổ trợ do giảng viên giới thiệu.
   4. - Hoàn thành đầy đủ các bài tập cá nhân, bài tập nhóm.
   5. - Tham gia kỳ thi kết thúc học phần.
2. **Thang điểm đánh giá:** Điểm đánh giá quá trình và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến 1 chữ số thập phân.
3. **Phương pháp kiểm tra, đánh giá kết quả học tập**

Sinh viên được đánh giá kết quả học tập trên cơ sở hai điểm thành phần như sau:

1. *Điểm đánh giá quá trình: trọng số 40% bao gồm:*
   1. Điểm chuyên cần: trọng số 10%
   2. Điểm kiểm tra giữa kỳ: trọng số 30%
2. *Điểm thi kết thúc học phần: trọng số 60%*

Hình thức thi: Tiểu luận/Báo cáo thực hành

**Ma trận quan hệ giữa Chuẩn đầu ra và phương pháp kiểm tra, đánh giá**

| **Hình thức đánh giá** | **CLO1** | **CLO2** | **CLO3** | **CLO4** | **CLO5** | **CLO6** | **CLO7** | **CLO8** | **CLO9** | **CLO10** | **CLO11** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Báo cáo thực hành | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Tiểu luận | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Thuyết trình | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Dự lớp |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X |

1. **Tài liệu phục vụ cho học phần**

**13.1. Tài liệu chính**

**-** Nguyễn Thanh Thái, (2019), Tập bài giảng Lập trình nhúng, Đại học Văn Hiến.

- Nguyễn Thanh Thái, (2019), Tập bài giảng Thực hành Lập trình nhúng, Đại học Văn Hiến.

**13.2. Tài liệu tham khảo**

- Kirk Zurell, (2000), C programming for embedded systems, CRC Press.

- Trương Đình Nhơn (2018), Vi điều khiển và ứng dụng: Hướng dẫn sử dụng ARDUINO, NXB Thanh Niên.

*TP.Hồ Chí Minh, ngày 20 tháng 10 năm 2024*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **HIỆU TRƯỞNG**  **PGS.TS. Nguyễn Minh Đức** | **Trưởng khoa/Bộ môn** | **Giảng viên biên soạn** |