|  |  |
| --- | --- |
| 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: **Hệ thống IoT**
* Mã học phần: ELE403
* Số tín chỉ: 2 TC (2/0/4)
* Bậc đào tạo: Đại học
* Loại học phần (bắt buộc/tự chọn): Tự chọn
* Học phần tiên quyết/ Học phần trước: Lập trình nhúng (INT4421)
* Đơn vị phụ trách: Khoa Kỹ thuật – Công nghệ
* Số giờ tín chỉ: 30 tiết, trong đó:
* Lý thuyết: 30 tiết (1 tín chỉ LT = 15 tiết)

1. **Thông tin về giảng viên**

Giảng viên 1:

* 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](mailto:hoanghla@vhu.edu.vn)

Giảng viên 2:

* Họ và tên: Phan Văn Hiệp
* 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: 0989309477
* Email: [hieppv@vhu.edu.vn](mailto:hieppv@vhu.edu.vn)

1. **Tóm tắt nội dung học phần**

Học phần cung cấp kiến thức về các thành phần cơ bản và kiến trúc hệ thống IoT, các công nghệ IoT, xu hướng phát triển, cũng như những thách thức khi triển khai IoT trong các ứng dụng thực tế. Học phần trang bị cho người học kiến thức về thiết kế hệ thống IoT, bao gồm việc kết nối và điều khiển các thiết bị IoT thông qua các giao thức truyền thông như MQTT, CoAP và HTTP.

Ngoài ra sinh viên còn thực hành trên nền tảng phần cứng nhúng Raspberry Pi, để thiết kế, lập trình, và triển khai các ứng dụng IoT thực tế. Các bài thực hành còn bao gồm việc kết nối cảm biến, thu thập và xử lý dữ liệu từ các thiết bị IoT. Học phần cũng giới thiệu về các nền tảng đám mây dành cho IoT và các kỹ thuật bảo mật hệ thống.

1. **Mục tiêu của học phần**

Học phần giúp người học hiểu về kiến trúc IoT, xu hướng công nghệ, thách thức của IoT. Nắm được nền tảng phần cứng nhúng Raspberry, nguyên tắc kết nối các thiết bị và các giao thức lập trình ứng dụng trong IoT. Cách xây dựng điện toán đám mây để lưu trữ, phân tích và thiết kế được ứng dụng IoT.

1. **Chuẩn đầu ra của học phần**

| **Mã CĐR** | **Nội dung chuẩn đầu ra** |
| --- | --- |
| **Kiến thức** | |
| CLO1 | Trình bày được kiến trúc IoT, xu hướng công nghệ và thách thức của IoT. |
| CLO2 | Hiểu các giao thức truyền thông như MQTT, CoAP, và HTTP. |
| CLO3 | Hiểu các thành phần trong hệ thống IoT và vai trò của các giao thức truyền thông. |
| **Kỹ năng** | |
| CLO4 | Sử dụng thành thạo các công cụ lập trình để xây dựng hệ thống IoT trên Raspberry Pi. |
| CLO5 | Phân tích kết quả thu thập dữ liệu từ các thiết bị IoT và đánh giá hiệu suất của hệ thống. |
| CLO6 | Phân tích và so sánh các nền tảng đám mây dành cho IoT và lựa chọn nền tảng phù hợp cho từng ứng dụng cụ thể. |
| CLO7 | Thiết kế phần cứng và phần mềm cho hệ thống IoT. |
| **Mức độ tự chủ và trách nhiệm** | |
| CLO8 | 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. |
| CLO9 | Lập kế hoạch làm việc độc lập và thực hiện được bài tập sau mỗi bài học. |

**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 | X |  |  | X |  |  |  |  |
| CLO5 |  |  |  | X | X |  |  | X |  |  |  |  |
| CLO6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |
| CLO7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 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** | **Tổng quan về IoT** | **CLO1** |
| 1.1. | Định nghĩa |  |
| 1.2. | Kiến trúc IoT |  |
| 1.3. | Xu hướng công nghệ IoT |  |
| 1.4. | Một số ứng dụng tiêu biểu của IoT |  |
| 1.5. | Cơ hội và thách thức |  |
| **Chương 2** | **Mô hình hệ thống IoT** | **CLO1, CLO2, CLO5, CLO6, CLO7** |
| 2.1. | Lớp ứng dụng |  |
| 2.2. | Lớp hỗ trợ dịch vụ và hỗ trợ ứng dụng |  |
| 2.3. | Lớp mạng |  |
| 2.4. | Lớp thiết bị |  |
| 2.5. | Các thành phần của mạng IoT và kết nối |  |
| 2.6. | Khác nhau giữa các thành phần và các hệ thống mạng IoT |  |
| 2.7. | Phân tích và lựa chọn các giao thức phù hợp cho các ứng dụng IoT |  |
| 2.8. | Thiết kế mạng IoT cơ bản cho ứng dụng IoT |  |
| **Chương 3** | **Lập trình và bảo mật IoT** | **CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7** |
| 3.1. | Đánh giá các phần mềm cần thiết của một dự án IoT |  |
| 3.2. | Phương pháp quản lý dữ liệu trong một mạng IoT |  |
| 3.3. | Các giải pháp phần mềm ứng dụng cho các hệ thống khác nhau |  |
| 3.4. | Các khái niệm thiết kế dữ liệu lớn cho ứng dụng IoT |  |
| 3.5. | Các lệnh python quản lý các tập dữ liệu lớn trong IoT |  |
| 3.6. | Xác định và phân tích các rủi ro về bảo mật và quyền riêng tư của IoT |  |
| 3.7. | Ý tưởng thiết kế cho phần cứng và phần mềm bảo mật |  |
| 3.8. | Phân tích tác động xã hội và quyền riêng tư của IoT |  |
| **Chương 4** | **Cảm biến và thiết bị IoT** | **CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7** |
| 4.1. | Lựa chọn các cảm biến và các thiết bị cho các giải pháp IoT khác nhau |  |
| 4.2. | Thiết kế điện tử cơ bản cho các cảm biến IoT và các bộ điều khiển nhúng |  |
| 4.3. | Thiết kế một hệ thống IoT kết hợp các thiết bị cụ thể |  |
| 4.4. | Các phần cứng hỗ trợ Internet và WiFi |  |
| 4.5. | Nền tảng cơ sở dữ liệu điện toán đám mây cho IoT |  |
| **Chương 5** | **Ứng dụng IoT** | **CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7** |
| 5.1. | Ứng dụng nhà thông minh với IoT |  |
| 5.2. | Ứng dụng cảnh báo an ninh với IoT |  |
| 5.3. | Ứng dụng y tế với IoT |  |

**6.2. Thực hành**

| **Bài** | **Nội dung** | **Đáp ứng CLOs** |
| --- | --- | --- |
| **Bài 1** | **Làm quen với Raspberry Pi** | **CLO2, CLO4, CLO10** |
| 1.1. | Cài đặt hệ điều hành Raspbian |  |
| 1.2. | Thiết lập môi trường lập trình Python |  |
| 1.3. | Truy cập Raspberry Pi qua SSH/VNC |  |
| **Bài 2** | **Điều khiển thiết bị ngoại vi** | **CLO2, CLO3, CLO8, CLO10** |
| 2.1. | Giao tiếp GPIO: bật/tắt LED |  |
| 2.2. | Đọc nút nhấn |  |
| 2.3. | Giao tiếp I2C/SPI với cảm biến |  |
| **Bài 3** | **Gửi dữ liệu cảm biến lên MQTT Broker** | **CLO1, CLO3, CLO9, CLO10** |
| 3.1. | Cài đặt Mosquitto broker |  |
| 3.2. | Viết chương trình Raspberry Pi gửi dữ liệu qua MQTT |  |
| 3.3. | Nhận dữ liệu và hiển thị trên giao diện |  |
| **Bài 4** | **Kết nối với nền tảng cloud** | **CLO1, CLO3, CLO5, CLO10** |
| 4.1. | Gửi dữ liệu sensor lên Firebase Realtime Database |  |
| 4.2. | Tích hợp với ThingsBoard hoặc Blynk để trực quan hóa dữ liệu |  |
| 4.3. | Điều khiển thiết bị từ xa qua cloud |  |
| **Bài 5** | **Phân tích và trực quan dữ liệu** | **CLO1, CLO3, CLO5, CLO10** |
| 5.1. | Thu thập dữ liệu nhiệt độ – độ ẩm định kỳ. |  |
| 5.2. | Lưu trữ và vẽ biểu đồ theo thời gian thực |  |
| 5.3. | Cảnh báo khi vượt ngưỡng bằng email/SMS hoặc push notification |  |

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 | Tổng quan về IoT | 5 | 0 | 0 | 10 | 15 |  |
| 2 | Mô hình hệ thống IoT | 5 | 0 | 0 | 10 | 15 |  |
| 3 | Lập trình và bảo mật IoT | 6 | 0 | 0 | 12 | 18 |  |
| 4 | Cảm biến và thiết bị IoT | 7 | 0 | 0 | 14 | 21 |  |
| 5 | Ứng dụng IoT | 7 | 0 | 0 | 14 | 21 |  |
| **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 | Làm quen với Raspberry Pi | 0 | 0 | 5 | 10 | 15 |  |
| 2 | Điều khiển thiết bị ngoại vi | 0 | 0 | 5 | 10 | 15 |  |
| 3 | Gửi dữ liệu cảm biến lên MQTT Broker | 0 | 0 | 5 | 10 | 15 |  |
| 4 | Kết nối với nền tảng cloud | 0 | 0 | 5 | 10 | 15 |  |
| 5 | Phân tích và trực quan dữ liệu | 0 | 0 | 10 | 20 | 30 |  |
| **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)
  + 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** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Thuyết trình | X | X | X | X | X | X | X |
| Đọc và tóm lược nội dung tài liệu | X | X | X | X | X | X | X |
| Động não nhanh (bài tập tư duy cá nhân) | X | X | X | X | X | X | X |
| Giao bài đọc về nhà | X | X | X | X | X | X | X |
| Hướng dẫn tự học | X | X | X | X | X | X | X |
| Thảo luận nhóm | 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
  + 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** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Thuyết trình | X | X | X | X | X | X | X |
| Làm việc nhóm | X | X | X | X | X | X | X |
| Tự học, tự nghiên cứu | X | X | X | X | X | X | X |
| Tìm kiếm thông tin/tài liệu | X | X | X | X | X | X | X |

1. **Nhiệm vụ của sinh viên**
   * Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.
   * 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).
   * Đọc tài liệu tham khảo bắt buộc và bổ trợ do giảng viên giới thiệu.
   * Hoàn thành đầy đủ các bài tập cá nhân, bài tập nhóm.
   * 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

**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** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tiểu luận | X | X | X | X | X | X | X |
| Thuyết trình | X | X | X | X | X | X | X |
| Dự lớp |  |  |  |  |  | X | X |

1. **Tài liệu phục vụ cho học phần**

**13.1. Tài liệu chính**

- John C. Shovic, (2021), Raspberry Pi IoT Projects, Apress.

- Hồ Lê Anh Hoàng, (2019), Tập bài giảng Hệ thống IoT, Đại học Văn Hiến.

**13.2. Tài liệu tham khảo**

- Nguyễn Tất Bảo Thiện, (2018), Lập trinh IOT với ARDUINO ESP 8266 và XBEE, NXB Thanh Niên.

- Shawn Wallace, Matt Richardson, Wolfram Donat, (2016), Getting Started With Raspberry Pi, Make Community, LLC.

*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** |