

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

1. **Tên học phần:** Cơ sở và ứng dụng IoTs **Mã học phần:** ITFA436064

2. **Tên Tiếng Anh:** Internet of Things: Foundations and Applications

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:**

a. *Giảng viên phụ trách chính:*

- Ts. Phan Văn Ca

b. *Danh sách giảng viên cùng giảng dạy:*

- ThS. Ngô Quốc Cường

- ThS. Trương Quang Phúc

5. **Điều kiện tham gia học tập học phần**

a. *Môn học tiên quyết:* Không

b. *Môn học trước:* Hệ thống nhúng

6. **Mô tả học phần (Course Description)**

Những tiến bộ liên quan đến các vấn đề về hiệu quả năng lượng và giảm chi phí đã mang đến sự phát triển nhanh chóng và triển khai các thiết bị mạng và các hệ thống cảm biến/chấp hành có thể kết nối giữa thế giới thực và thế giới ảo. Số lượng các thiết bị kết nối tới mạng Internet đã vượt quá số dân trên thế giới và được dự đoán vào khoảng 50 tỷ thiết bị vào năm 2020. Nền tảng cho sự kết nối này được gọi là Internet of Things (IoT). Đây là sự kết hợp chặt chẽ của rất nhiều công nghệ bao gồm mạng cảm biến không dây, các hệ thống Pervasive (Ubiquitous), Aml (ambient intelligence, các hệ thống phân tán và theo ngữ cảnh. Nội dung môn học này cung cấp cho sinh viên các khái niệm về IoT trong đó tập trung vào các nền tảng (nền tảng phần cứng và phần mềm ứng dụng có thể ứng dụng trong IoT), các giao thức M2M (các giao thức truyền thông có thể ứng dụng trong IoT : Zigbee, Bluetooth, IEEE 802.15.4, IEEE 802.15.6, IEEE 802.15.11) và các cơ chế xử lý dữ liệu và thông tin.

7. **Mục tiêu học phần (Course Goals)**

| Mục tiêu | Mô tả<br><i>Học phần này trang bị cho sinh viên:</i>   | ELOs   |
|----------|--|--------|
| G1       | Các kiến thức về nền tảng và ứng dụng IoTs bao gồm hệ thống nhúng, thiết bị thông minh, các giao thức, xử lý tín hiệu và ứng dụng IoTs | 01 (H) |
| G2       | Khả năng thiết kế phần cứng và phần mềm các ứng dụng IoTs đơn giản   | 11 (M) |
| G3       | Khả năng phân tích và đánh giá các thiết kế, tiêu chuẩn và ứng dụng của IoT trong thực tế  | 07 (M) |

8. **Chuẩn đầu ra của học phần**

| CLOs | Mô tả<br><i>Sau khi học xong môn học này, người học có thể:</i>       | ELOs |
|------|---|------|
| G1   | G1.1 Giải thích các khái niệm cốt lõi của IoT và các công nghệ hỗ trợ | 01   |
|      | G1.2 Mô tả nguyên lý thiết kế và phát triển hệ thống IoT và ứng dụng  | 01   |

|           |      |   |    |
|-----------|------|---|----|
|           | G1.3 | Mô tả và thảo luận những tiến trình phát triển, những công nghệ, và giao thức như 6LowPAN, CoAp, ETSI M2M và W3CSSN | 01 |
|           | G1.4 | Mô tả các thuật toán xử lý tín hiệu, biểu diễn tín hiệu cảm biến  | 01 |
| <b>G2</b> | G2.1 | Khả năng giao tiếp với các thiết bị qua các giao thức truyền thông nối tiếp   | 11 |
|           | G2.2 | Thiết kế phần cứng hệ thống nhúng   | 11 |
|           | G2.3 | Lập trình trên các nền tảng di động và nhúng  | 11 |
|           | G2.3 | Khả năng phân tích và hiển thị dữ liệu từ các cảm biến  | 11 |
| <b>G3</b> |      | Mô tả các tiêu chuẩn, phân tích và đánh giá các ứng dụng IoTs qua các ví dụ thực tế                                 | 07 |

### 9. Tài liệu học tập:

#### a. Giáo trình chính:

- [1] Daniel Minoli, Building the internet of things with IPv6 and MIPv6, Wiley, 2013.  
 [2] Holler, Tsiatsis, Mulligan, Avesand, Karnouskos, and Boyle, From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence, Academic Press, 2014.

#### b. Tài liệu tham khảo:

- [3] Contiki, TinyOS, Ns2, Ns3.

### 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 (%) |
|------------------|----------------------------------|-----------|--------------------------|--------|-----------|
| <b>Bài tập</b>   |                                  |           |                          |        | <b>20</b> |
| BT#1             | Cài đặt Contiki                  | Tuần 1    | BT về nhà                | G1.1   | 5         |
| BT#2             | Lập trình và biên dịch Contiki   | Tuần 2    | BT về nhà                | G1.2   | 5         |
| BT#3             | Lập trình thu thập xử lý dữ liệu | Tuần 3-4  | BT về nhà                | G2.1   | 5         |
| BT#4             | Lập trình mạng                   | Tuần 5    | BT về nhà                | G2.2   | 5         |
| <b>Dự án</b>     |                                  |           |                          |        | <b>30</b> |
| DA#1             | Phát triển hệ thống báo cháy     | Tuần 3    | Báo cáo                  | G2.1   |           |
| DA#2             | Phát triển mạng cảm biến ngưỡng  | Tuần 8    | Báo cáo                  | G2.1   |           |
| <b>Tiểu luận</b> |                                  |           |                          |        |           |
|                  | Báo cáo tiểu luận cuối kỳ        | Tuần 10   | Mô phỏng<br>Thuyết trình | G1, G2 | <b>50</b> |

### 11. Nội dung chi tiết học phần:

| Tuần | Nội dung  | CLO  |
|------|---|------|
| 1    | <b>Chương 1. Giới thiệu IoTs (3/0/6)</b>                            |      |
|      | <b>Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)</b><br>1. Giới thiệu về môn học | G1.1 |

|   |   |      |
|---|---|------|
|   | <p>2. Các khái niệm cơ bản về IoT</p> <p>3. Các công nghệ nền tảng cho IoT</p> <p>4. Các dịch vụ và ứng dụng</p> <p><b>Phương pháp giảng dạy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết giảng</li> <li>+ Trình chiếu</li> <li>+ Thảo luận nhóm</li> </ul>   |      |
|   | <p><b>Các nội dung tự học: (6)</b></p> <p>+ <a href="http://iot.ieee.org/newsletter/september-2014/the-internet-of-things-the-story-so-far.html">http://iot.ieee.org/newsletter/september-2014/the-internet-of-things-the-story-so-far.html</a></p>   |      |
| 2 | <b>Chương 2. Hệ thống thực-ảo CPS (3/0/6)</b>   |      |
|   | <p><b>Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)</b></p> <p>1. Hệ thống nhúng</p> <p>2. Hệ thống thực - ảo CPS</p> <p>2. Thiết bị thông minh</p> <p><b>Phương pháp giảng dạy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết trình</li> <li>+ Đặt vấn đề</li> <li>+ Thảo luận</li> </ul>                                 | G1.2 |
|   | <p><b>Các nội dung tự học: (6)</b></p> <p>+ Tìm hiểu về Contiki</p> <p>+ SoC, MPSoC</p>   |      |
| 3 | <b>Chương 3. Giao tiếp thế giới thực (3/0/6)</b>  |      |
|   | <p><b>Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)</b></p> <p>1. Cảm biến và cơ cấu chấp hành</p> <p>2. Khuếch đại, lọc và xử lý tín hiệu</p> <p>2. Các bộ chuyển đổi ADC, DAC</p> <p><b>Phương pháp giảng dạy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết trình</li> <li>+ Đặt vấn đề</li> <li>+ Thảo luận</li> </ul> | G1.2 |
|   | <p><b>Các nội dung tự học: (6)</b></p> <p>+ Tìm hiểu về các loại cảm biến trong thực tế</p> <p>+ Tìm hiểu các loại động cơ AC, DC, Servo, và các thiết bị hiển thị</p>  |      |
| 4 | <b>Chương 4. Kiến trúc phân lớp mạng (3/0/6)</b>  |      |
|   | <p><b>Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)</b></p> <p>1. PHY</p> <p>2. MAC</p> <p>3. IP và kỹ thuật định tuyến</p> <p>4. TCP/UDP</p> <p><b>Phương pháp giảng dạy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết trình</li> </ul>  |      |

|   |  |      |
|---|--|------|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đặt vấn đề</li> <li>+ Thảo luận</li> </ul>  |      |
|   | <p><b>Các nội dung tự học: (6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Mô hình OSI, TCP/IP</li> <li>+ Ipv4, Ipv6</li> </ul>   |      |
|   | <b>Chương 5. Kiến trúc IoTs (3/0/6)</b>  |      |
| 5 | <p><b>Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Topo,</li> <li>2. Router biên</li> <li>3. Kiến trúc client-server</li> <li>4. Kiến trúc P2P, M2M</li> </ol> <p><b>4Phương pháp giảng dạy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết trình</li> <li>+ Đặt vấn đề</li> <li>+ Thảo luận</li> </ul> | G1.2 |
|   | <p><b>Các nội dung tự học: (6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Lập trình và biên dịch C trên Contiki</li> <li>+ M2M to IoT - An Architectural Overview</li> </ul>   |      |
|   | <b>Chương 6. Mạng IoTs (3/0/6)</b>   |      |
| 6 | <p><b>Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Giới thiệu về mạng</li> <li>2. IPv6</li> <li>3. 6LowPAN</li> </ol> <p><b>Phương pháp giảng dạy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết trình</li> <li>+ Đặt vấn đề</li> <li>+ Thảo luận</li> </ul>   | G2.2 |
|   | <p><b>Các nội dung tự học: (6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Các giao thức mạng cảm biến</li> </ul>   |      |
|   | <b>Chương 6. Mạng IoTs (tt) (3/0/6)</b>  |      |
| 7 | <p><b>Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Các vấn đề về hiệu năng</li> <li>5. Lập trình mạng với Contiki</li> </ol> <p><b>Phương pháp giảng dạy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết trình</li> <li>+ Đặt vấn đề</li> </ul>   |      |
|   | <p><b>Các nội dung tự học: (6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Lập trình thu thập dữ liệu từ cảm biến</li> <li>+ Ipv6</li> </ul>  |      |
| 8 | <b>Chương 7. Dịch vụ và nền tảng phần mềm (3/0/6)</b>  |      |

|    |  |      |
|----|--|------|
|    | <p><b>Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dịch vụ</li> <li>2. Nền tảng phần mềm</li> </ol> <p><b>Phương pháp giảng dạy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết trình</li> <li>+ Đặt vấn đề</li> <li>+ Thảo luận</li> </ul>                                 | G2.1 |
|    | <p><b>Các nội dung tự học: (6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ CoAP: An Application Protocol for Billions of Tiny Internet Nodes</li> </ul>   |      |
|    | <b>Chương 8. Xử lý dữ liệu thông minh (3/0/6)</b>  |      |
| 9  | <p><b>Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thu thập dữ liệu từ cảm biến</li> <li>2. Các giải thuật xử lý dữ liệu</li> </ol> <p><b>Phương pháp giảng dạy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết trình</li> <li>+ Đặt vấn đề</li> <li>+ Thảo luận</li> </ul> | G1.2 |
|    | <p><b>Các nội dung tự học: (6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Lập trình mạng cảm biến</li> </ul>   |      |
|    | <b>Chương 9. Công nghệ ngữ nghĩa và kết nối mọi vật tới Web (3/0/6)</b>  |      |
| 10 | <p><b>Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Công nghệ ngữ nghĩa</li> <li>2. Kết nối mọi vật tới Web</li> </ol> <p><b>Phương pháp giảng dạy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết trình</li> <li>+ Đặt vấn đề</li> <li>+ Thảo luận</li> </ul>               | G2.2 |
|    | <p><b>Các nội dung tự học: (6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ <i>Semantics for the Internet of Things: early progress and back to the future</i></li> </ul>  |      |
|    | <b>Chương 10. Các vấn đề về độ tin cậy, tính riêng tư và bảo mật (3/0/6)</b>   |      |
| 11 | <p><b>Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Độ tin cậy</li> <li>2. Tính riêng tư</li> <li>3. Bảo mật</li> </ol> <p><b>Phương pháp giảng dạy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thuyết trình</li> <li>+ Đặt vấn đề</li> <li>+ Thảo luận</li> </ul>              | G2.1 |
|    | <p><b>Các nội dung tự học: (6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Smart Cities</li> </ul>  |      |

|    |  |      |
|----|--|------|
| 12 | <b>Chương 11. Thiết bị thông minh (3/0/6)</b>  |      |
|    | <b>Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)</b><br>1. Lập trình Android<br>2. Cảm biến nhúng<br>3. Gateway IoT<br><b>Phương pháp giảng dạy:</b><br>+ Thuyết trình<br>+ Đặt vấn đề<br>Thảo luận   |      |
|    | <b>Các nội dung tự học: (6)</b><br>+ Smart Healthcare Systems  |      |
| 13 | <b>Chương 12. Các ứng dụng, tiêu chuẩn và hệ thống thực-ảo (3/0/6)</b>   |      |
|    | <b>Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)</b><br>1. Thành phố thông minh<br>2. Nông nghiệp thông minh<br>3. Thiết bị đeo thông minh<br>4. Smart grid<br><b>Phương pháp giảng dạy:</b><br>+ Thuyết trình<br>+ Đặt vấn đề<br>+ Thảo luận | G2.1 |
|    | <b>Các nội dung tự học: (6)</b><br>+ Lập trình Multi-threading   |      |
| 14 | <b>Chương 12. Các ứng dụng, tiêu chuẩn và hệ thống thực tế ảo (tt) (3/0/6)</b>   |      |
|    | 5. Các tiêu chuẩn<br>6. Hệ thống thực - ảo   |      |
|    | <b>Các nội dung tự học: (6)</b><br>+ Tìm hiểu các ứng dụng khác của IoTs   |      |
| 15 | <b>Báo cáo</b>   |      |

## 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

**15. Tiến trình cập nhật ĐCCT**

|   |   |
|---|---|
| <i>Ngày cập nhật lần 1: 15/01/2014</i><br><i>Nội dung cập nhật:</i> | <b>Người cập nhật:</b> Ts. Võ Minh Huân<br><br><b>Trưởng Bộ môn:</b> TS. Võ Minh Huân |
| <i>Ngày cập nhật lần 2: 15/01/2016</i><br><i>Nội dung cập nhật:</i> | Người cập nhật: Ts. Võ Minh Huân<br><br>Trưởng Bộ môn: TS. Phan Văn Ca                |