|  |  |
| --- | --- |
| BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  **TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN** | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc** |

**ĐỀ CƯƠNG HỌC PHẦN CHI TIẾT**

*(Ban hành kèm theo quyết định số QĐ/ĐHKTQD, ngày tháng năm 2021)*

**1. THÔNG TIN TỔNG QUÁT (GENERAL INFORMATION)**

|  |  |
| --- | --- |
| ***- Tên học phần (tiếng Việt):*** | **Mạng kết nối vạn vật** |
| ***- Tên học phần (tiếng Anh)*** | **Internet of Things** |
| ***- Mã số học phần*** | **CNTT1154** |
| ***- Thuộc khối kiến thức*** | **Kiến thức chuyên sâu** |
| ***- Số tín chỉ*** | **3 tín chỉ** (45 giờ tín chỉ; 50 phút/giờ) |
| ***+ Số tiết lý thuyết*** | **30** |
| ***+ Số tiết thảo luận/thực hành***  ***+ Số tiết tự học*** | **15**  ***90*** |
| ***- Các học phần tiên quyết:*** | **CNTT1114** |

**2. THÔNG TIN BỘ MÔN QUẢN LÝ VÀ GIẢNG VIÊN GIẢNG DẠY**

Bộ môn quản lý: **Bộ môn Công nghệ thông tin**

Địa chỉ: Phòng **1310 Nhà A1, Trường ĐH Kinh tế Quốc dân**

Giảng viên:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ThS. Nguyễn Thanh Hương | 0983168238 | huongnt\_cntt@neu.edu.vn |
| ThS. Cao Thị Thu Hương | 0912916316 | huongct@neu.edu.vn |

**3. MÔ TẢ HỌC PHẦN (COURSE DESCRIPTIONS)**

Mạng kết nối vạn vật (IoT) là học phần tự chọn nằm trong khối kiến thức chuyên sâu của ngành Công nghệ thông tin. Học phần này trình bày các nền tảng (nền tảng phần cứng và phần mềm ứng dụng); các cơ chế xử lý tín hiệu, biểu diễn tín hiệu cảm biến; khả năng giao tiếp với các thiết bị qua các giao thức truyền thông; hệ điều hành mạng các đối tượng thông minh (Contiki, TinyOS…) và hướng dẫn xây dựng chương trình ứng dụng IoT.

Học phần cũng giúp sinh viên rèn luyện kỹ năng tư duy, khả năng tự tìm hiểu các kiến thức liên quan đến xây dựng, lập trình và triển khai hệ thống IoT trong thực tế. Sinh viên có năng lực làm việc độc lập và làm việc theo nhóm. Sinh viên có thể vận dụng các kiến thức đã học để giải quyết các vấn đề ứng dụng mạng kết nối vạn vật trong thực tế.

**4. TÀI LIỆU THAM KHẢO (LEARNING RESOURCES: COURSE BOOKS, REFERENCE BOOKS, AND SOFTWARES)**

**Giáo trình:**

[1] Lê Mỹ Hà, Phạm Quang Huy (2019) Lập trình IoT với Arduino, Nhà xuất bản Thanh Niên.

**Tài liệu khác:**

[2]. Jean-Philippe Vasseur and Adam Dunkels (2010), “Interconnecting Smart Objects with IP – The Next Internet”, Morgan Kaufmann Publisher.

[3]. International Telecommunication Union - ITU (2005), “The Internet of Things”

**5. MỤC TIÊU HỌC PHẦN (COURSE GOALS)**

**Bảng 5.1. Mục tiêu học phần**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Mô tả**  **mục tiêu học phần** | **CĐR (PLO) của CTĐT** | **Mức độ** |
| **[1]** | **[2]** | **[3]** | **[4]** |
| G1 | Học phần cung cấp cho người học các kiến thức tổng quan về: các công nghệ nền tảng, các ứng dụng, một số vấn đề độ tin cậy và bảo mật trong IoT; các loại cảm biến, cơ cấu chấp hành, phương pháp thu thập và xử lý dữ liệu từ cảm biến; kiến trúc mạng IoT và các giao thức truyền thông trong IoT.  Học phần cũng hướng dẫn lập trình xây dựng một số ứng dụng IoT dựa trên bo mạch phần cứng chuyên dụng Arduino.  Sau khi học xong, sinh viên giải thích được nguyên tắc hoạt động của hệ thống IoT; có thể thực hành chuyên sâu, phân tích, thiết kế, cài đặt và lập trình một hệ thống IoT; đưa ra giải pháp ứng dụng và triển khai một hệ thống IoT đơn giản trong thực tế. | PLO 1.4.3, PLO 1.5B | 4 |
| G2 | Học phần hướng dẫn cho người học các kỹ năng thuyết trình, rèn luyện khả năng tư duy, khả năng đọc hiểu tài liệu tiếng anh chuyên ngành và khả năng tự tìm hiểu các kiến thức liên quan đến hệ thống IoT.  Học phần giúp người học có kỹ năng phân tích, kết nối các cảm biến, cơ cấu chấp hành với hệ thống IoT; cài đặt, lập trình hệ thống trên nền tảng phần cứng và ngôn ngữ lập trình Arduino; rèn luyện kỹ năng giải quyết vấn đề để giải quyết các vấn đề về hệ thống IoT trong thực tế. | PLO 2.1.1, PLO 2.1.2, PLO 2.2.2B | 4U, 4U, 4U |
| G3 | Học phần góp phần phát triển khả năng giải quyết vấn đề độc lập và khả năng làm việc theo nhóm. Trang bị cho người học nhận thức về bối cảnh xã hội, nhận thức đạo đức nghề nghiệp, trách nhiệm xã hội trong lĩnh vực Công nghệ thông tin. | PLO 3.1.1, PLO 3.1.2, PLO 3.2.3 | 4, 4, 4 |

**6. CHUẨN ĐẦU RA HỌC PHẦN (COURSE LEARNING OUTCOMES)**

**Bảng 6.1. Chuẩn đầu ra học phần (CLO)**

| **Mục tiêu** | **CLOs** | **Mô tả CLOs\*** | **Mức độ đạt được\*\*** |
| --- | --- | --- | --- |
| **[1]** | **[2]** | **[3]** | **[4]** |
| G1 | CLO1.1 | Hiểu rõ về các dịch vụ và ứng dụng của IoT.  Vận dụng được các kiến thức của các công nghệ nền tảng (công nghệ RFID, công nghệ cảm biến, công nghệ nano, các công nghệ thông minh) để phân tích, xây dựng và thiết kế một hệ thống IoT. | 4 |
| CLO1.2 | Giải thích, làm rõ được những vấn đề cốt lõi trong kiến trúc mạng IoT. Sử dụng, lựa chọn được các mô hình kết nối, các giao thức truyền thông phù hợp với hệ thống IoT cần thiết kế, triển khai. | 4 |
| CLO1.3 | Cài đặt và sử dụng được ngôn ngữ lập trình Arduino.  Lập trình được một số ứng dụng IoT dựa trên bo mạch phần cứng chuyên dụng Arduino.  Có khả năng phân tích, thiết kế, cài đặt và lập trình một hệ thống IoT; đưa ra giải pháp ứng dụng và triển khai một hệ thống IoT đơn giản trong thực tế. | 4 |
| G2 | CLO2.1 | Có kỹ năng thuyết trình, rèn luyện khả năng tư duy, khả năng đọc hiểu tài liệu tiếng anh chuyên ngành.  Có kỹ năng tìm kiếm, thu thập, tổng hợp, phân tích, giải quyết các vấn đề liên quan đến hệ thống IoT. | 4 |
| CLO2.2 | Có kỹ năng phối hợp để giải quyết bài tập nhóm, đảm bảo hoàn thành công việc của nhóm đúng theo yêu cầu và thời gian quy định. | 4 |
| CLO2.3 | Có kỹ năng phân tích, kết nối các cảm biến, cơ cấu chấp hành với hệ thống IoT; cài đặt, lập trình hệ thống trên nền tảng phần cứng và ngôn ngữ lập trình Arduino; Có kỹ năng giải quyết các vấn đề về hệ thống IoT trong thực tế. | 4 |
| G3 | CLO3.1 | Có khả năng tự học tập, tự tìm hiểu tài liệu liên quan đến hệ thống IoT và các công nghệ nền tảng để hoàn thành các bài tập được giao. | 4 |
| CLO3.2 | Có ý thức tổ chức kỷ luật lớp học, tuân thủ các nội quy lớp học, có tinh thần hợp tác và trách nhiệm cá nhân đối với các hoạt động được giao. | 4 |
| CLO3.3 | Hiểu đúng đắn về trách nhiệm trong thực thi công việc, có đạo đức nghề nghiệp trong các công việc liên quan phân tích, thiết kế, lập trình, triển khai, ứng dụng hệ thống IoT trong thực tế. | 4 |

**7. ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN (COURSE ASSESSMENT)**

**Bảng 7.1. Đánh giá học phần**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hình thức đánh giá** | **Nội dung/  Bài đánh giá** | **Thời điểm** | **CLOs** | **Công cụ và tiêu chí  đánh giá\*** | **Tỷ lệ (%)** |
| **[1]** | **[2]** | **[3]** | **[4]** | **[5]** | **[6]** |
| Chuyên cần | Thái độ học tập trên lớp  Trả lời câu hỏi trên lớp  Trả lời các câu hỏi thảo luận | Tuần 1-13 | CLO1.1  CLO1.2 CLO1.3 CLO2.1 CLO2.3 CLO3.1  CLO3.2  CLO3.3 | **Công cụ đánh giá:**  - Nhật ký giảng dạy của giảng viên  - Câu hỏi trên lớp  - Bài tập về nhà  **Tiêu chí đánh giá:**  (i) Mức độ tham gia: học đầy đủ, đúng giờ  (ii) Mức độ tương tác: tích cực thảo luận, trả lời câu hỏi, làm bài tập đầy đủ  (iii) Chất lượng câu trả lời | 10% |
| Đánh giá quá trình | Bài kiểm tra giữa kỳ (20%) | Tuần 7 | CLO1.1  CLO1.2 CLO2.1 CLO2.3 CLO3.1  CLO3.2  CLO3.3 | **Công cụ đánh giá:**  Đề kiểm tra tự luận/trắc nghiệm  **Tiêu chí đánh giá:**  (i) Bài được làm đầy đủ, chính xác  (ii) Theo thang điểm chi tiết của Bài kiểm tra tự luận/trắc nghiệm. | 40% |
| Bài tập nhóm (20%) | Tuần 14, 15 | CLO1.3  CLO2.2 CLO3.1  CLO3.2  CLO3.3 | **Công cụ đánh giá:**  - Đề và yêu cầu của Bài tập nhóm  **Tiêu chí đánh giá:**  (i) Nội dung đầy đủ, logic  (ii) Hình thức, định dạng báo cáo đúng quy định  (iii) Thời gian nộp đúng quy định  (iv) Trình bày tự tin, thuyết phục  (iv) Mức độ hợp tác trong quá trình phân công nhiệm vụ, trả lời câu hỏi |
| Đánh giá cuối kỳ | Bài thi cuối kỳ | Lịch thi học phần | CLO1.1  CLO1.2 CLO1.3 CLO2.1  CLO3.3 | **Công cụ đánh giá:**  - Đề thi theo hình thức tự luận/trắc nghiệm  **Tiêu chí đánh giá:**  Theo thang điểm chi tiết của Bài thi theo hình thức tự luận/trắc nghiệm | 50% |

**8. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY (LESSON PLAN)**

**Bảng 8.1. Kế hoạch giảng dạy**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tuần** | **Nội dung giảng dạy\*** | **Tài liệu đọc\*\*** | **CLOs** | **Hoạt động dạy và học\*\*\*** | **Công cụ  đánh giá\*\*\*\*** |
| **[1]** | **[2]** | **[3]** | **[4]** | **[5]** | **[6]** |
| 1 | **Làm quen, giới thiệu học phần, logic của học phần và vai trò, vị trí của học phần trong Chương trình đào tạo** | Đề cương học phần |  | Hướng dẫn đọc tài liệu  Hướng dẫn tìm tài liệu  Đặt ra yêu cầu học tập  Giới thiệu học phần |  |
| **Chương 1: Giới thiệu IoT**   1. Các khái niệm cơ bản về IoT 2. Một số công nghệ nền tảng | [1] Chương 1  [3] Chương 1,2 | CLO1.1  CLO2.1 CLO3.1  CLO3.2 | Sinh viên đọc bài trước khi tới lớp  Giảng viên giảng lý thuyết  Thảo luận các tình huống, câu hỏi và bài tập giảng viên đặt ra | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Chất lượng câu trả lời  Bài tập áp dụng |
| 2 | **Chương 1: Giới thiệu IoT**   1. Các dịch vụ và ứng dụng 2. Một số vấn đề về độ tin cậy và bảo mật trong IoT | [1] Chương 1  [3] Chương 1,2 | CLO1.1  CLO2.1 CLO3.1  CLO3.2 | Sinh viên đọc bài trước khi tới lớp  Giảng viên giảng lý thuyết  Thảo luận các tình huống, câu hỏi và bài tập giảng viên đặt ra | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Chất lượng câu trả lời  Bài tập áp dụng |
| 3 | **Chương 2: Xử lý dữ liệu cảm biến**   1. Cảm biến và cơ cấu chấp hành 2. Khuếch đại, lọc và xử lý tín hiệu 3. Các bộ chuyển đổi ADC, DCA | [1] Chương 3  [2] Chương 11,12 | CLO1.1  CLO2.1 CLO3.1  CLO3.2 | Sinh viên đọc bài trước khi tới lớp  Giảng viên giảng lý thuyết  Thảo luận các tình huống, câu hỏi và bài tập giảng viên đặt ra | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Chất lượng câu trả lời  Bài tập áp dụng |
| 4 | **Chương 2: Xử lý dữ liệu cảm biến**   1. Các loại cảm biến 2. Thu thập dữ liệu từ cảm biến 3. Các giải thuật xử lý dữ liệu | [1] Chương 3  [2] Chương 11,12 | CLO1.1  CLO2.1 CLO3.1  CLO3.2 | Sinh viên đọc bài trước khi tới lớp  Giảng viên giảng lý thuyết  Thảo luận các tình huống, câu hỏi và bài tập giảng viên đặt ra | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Chất lượng câu trả lời  Bài tập áp dụng |
| 5 | **Chương 3: Kiến trúc mạng IoT**   1. IPv6 cho mạng IoT 2. Định tuyến | [2] Chương 4,5,15,16 | CLO1.2  CLO2.1 CLO2.3 CLO3.1  CLO3.2 | Sinh viên đọc bài trước khi tới lớp  Giảng viên giảng lý thuyết  Thảo luận các tình huống, câu hỏi và bài tập giảng viên đặt ra | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Chất lượng câu trả lời  Bài tập áp dụng |
| 6 | **Chương 3: Kiến trúc mạng IoT**   1. Các kiến trúc mạng IoT | [2] Chương 4,5,15,16 | CLO1.2  CLO2.1 CLO2.3 CLO3.1  CLO3.2 | Sinh viên đọc bài trước khi tới lớp  Giảng viên giảng lý thuyết  Thảo luận các tình huống, câu hỏi và bài tập giảng viên đặt ra | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Chất lượng câu trả lời  Bài tập áp dụng |
| 7 | **Chương 3: Kiến trúc mạng IoT**   1. Các giao thức truyền thông trong IoT | [2] Chương 4,5,15,16 | CLO1.2  CLO2.1 CLO2.3 CLO3.1  CLO3.2 | Sinh viên đọc bài trước khi tới lớp  Giảng viên giảng lý thuyết  Thảo luận các tình huống, câu hỏi và bài tập giảng viên đặt ra | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Chất lượng câu trả lời  Bài tập áp dụng |
| **Bài kiểm tra giữa kỳ (20%)** |  | CLO1.1  CLO1.2 CLO2.3 CLO3.1  CLO3.2 | Sinh viên thực hiện theo quy định của Nhà trường. | Đề kiểm tra tự luận/trắc nghiệm |
| 8 | **Chương 4: Xây dựng ứng dụng IoT**   * 1. Các bo mạch phần cứng chuyên dụng Arduino   2. Cài đặt môi trường lập trình Arduino IDE | [1] Chương 2 | CLO1.3  CLO2.1 CLO3.1  CLO3.2 | Sinh viên đọc bài trước khi tới lớp  Giảng viên giảng lý thuyết  Thảo luận các tình huống, câu hỏi và bài tập giảng viên đặt ra | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Chất lượng câu trả lời  Bài tập áp dụng |
| 9 | **Chương 4: Xây dựng ứng dụng IoT**   * 1. Lập trình với các loại cảm biến thông dụng | [1] Chương 3 | CLO1.3  CLO2.1 CLO3.1  CLO3.2 | Sinh viên đọc bài trước khi tới lớp  Giảng viên giảng lý thuyết  Thảo luận các tình huống, câu hỏi và bài tập giảng viên đặt ra | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Chất lượng câu trả lời  Bài tập áp dụng |
| 10 | **Chương 4: Xây dựng ứng dụng IoT**   * 1. Lập trình hiển thị và điều khiển các cơ cấu chấp hành | [1] Chương 4 | CLO1.3  CLO2.1 CLO2.3 CLO3.1  CLO3.2 | Sinh viên đọc bài trước khi tới lớp  Giảng viên giảng lý thuyết  Thảo luận các tình huống, câu hỏi và bài tập giảng viên đặt ra | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Chất lượng câu trả lời  Bài tập áp dụng |
| 11 | **Chương 4: Xây dựng ứng dụng IoT**   * 1. Trao đổi dữ liệu qua môi trường mạng | [1] Chương 5,6,7,10 | CLO1.3  CLO2.1 CLO2.3 CLO3.1  CLO3.2 | Sinh viên đọc bài trước khi tới lớp  Giảng viên giảng lý thuyết  Thảo luận các tình huống, câu hỏi và bài tập giảng viên đặt ra | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Chất lượng câu trả lời  Bài tập áp dụng |
| 12 | **Chương 4: Xây dựng ứng dụng IoT**   * 1. Lập trình hệ thống IoT (Dự án 1) | [1] Chương 5,6,7,8,10,11 | CLO1.3  CLO2.1 CLO2.3 CLO3.1  CLO3.2 | Sinh viên đọc bài trước khi tới lớp  Giảng viên giảng lý thuyết  Thảo luận các tình huống, câu hỏi và bài tập giảng viên đặt ra | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Chất lượng câu trả lời  Bài tập áp dụng |
| 13 | **Chương 4: Xây dựng ứng dụng IoT**   * 1. Lập trình hệ thống IoT (Dự án 2) | [1] Chương 5,6,7,8,10,11 | CLO1.3  CLO2.1 CLO2.3 CLO3.1  CLO3.2 | Sinh viên đọc bài trước khi tới lớp  Giảng viên giảng lý thuyết  Thảo luận các tình huống, câu hỏi và bài tập giảng viên đặt ra | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Chất lượng câu trả lời  Bài tập áp dụng |
| 14 | **Trình bày bài tập nhóm** | Sinh viên tự tìm kiếm tài liệu | CLO1.3  CLO2.2 CLO3.1  CLO3.2  CLO3.3 | Nhóm sinh viên báo cáo và trả lời câu hỏi  Giảng viên và các thành viên trong lớp đặt câu hỏi, nhận xét | **Công cụ đánh giá:**  - Đề và yêu cầu của Bài tập nhóm  **Tiêu chí đánh giá:**  (i) Nội dung đầy đủ, logic  (ii) Hình thức, định dạng báo cáo đúng quy định  (iii) Thời gian nộp đúng quy định  (iv) Trình bày tự tin, thuyết phục  (iv) Mức độ hợp tác trong quá trình phân công nhiệm vụ, trả lời câu hỏi |
| 15 | **Trình bày và nộp bài bài tập nhóm (20%)** | Sinh viên tự tìm kiếm tài liệu | CLO1.3  CLO2.2 CLO3.1  CLO3.2  CLO3.3 | Nhóm sinh viên báo cáo và trả lời câu hỏi  Giảng viên và các thành viên trong lớp đặt câu hỏi, nhận xét  Nhóm sinh viên nộp báo cáo  Giảng viên đánh giá | **Công cụ đánh giá:**  - Đề và yêu cầu của Bài tập nhóm  **Tiêu chí đánh giá:**  (i) Nội dung đầy đủ, logic  (ii) Hình thức, định dạng báo cáo đúng quy định  (iii) Thời gian nộp đúng quy định  (iv) Trình bày tự tin, thuyết phục  (iv) Mức độ hợp tác trong quá trình phân công nhiệm vụ, trả lời câu hỏi |
| - | **Bài thi cuối kỳ (50%)** |  | CLO1.1  CLO1.2 CLO1.3 CLO2.1  CLO3.3 | Sinh viên làm bài thi theo lịch của Nhà trường.  Sinh viên thực hiện theo quy định của Nhà trường. | Đề thi theo hình thức tự luận/trắc nghiệm |

**9. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN (COURSE REQUIREMENTS AND EXPECTATION)**

**9.1. Quy định về điều kiện thi kết thúc học phần**

* Sinh viên được tham dự thi cuối kỳ/thi kết thúc học phần (50%) nếu có điểm chuyên cần (10%) đạt mức 5 điểm trở lên (thang 10).

**9.2. Quy định về tham dự lớp học**

* Sinh viên/học viên có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học. Trong trường hợp nghỉ học do lý do bất khả kháng thì phải có giấy tờ chứng minh đầy đủ và hợp lý. Mỗi buổi vắng mặt sẽ bị trừ 1 điểm đánh giá quá trình. Sinh viên vắng quá 3 buổi học dù có lý do hay không có lý do đều bị coi như không hoàn thành khóa học và phải đăng ký học lại.
* Sinh viên sẽ được cộng điểm cho mỗi lần phát biểu xây dựng bài, có thể bù đắp cho điểm chuyên cần, điểm kiểm tra.

**9.3. Quy định về hành vi lớp học**

* Học phần được thực hiện trên nguyên tắc tôn trọng người học và người dạy. Mọi hành vi làm ảnh hưởng đến quá trình dạy và học đều bị nghiêm cấm.
* Sinh viên phải đi học đúng giờ quy định. Sinh viên đi trễ quá 10 phút sau khi giờ học bắt đầu sẽ không được tham dự buổi học.
* Tuyệt đối không làm ồn, gây ảnh hưởng đến người khác trong quá trình học.
* Tuyệt đối không được ăn uống, nhai kẹo cao su, sử dụng các thiết bị như điện thoại, máy nghe nhạc trong giờ học.
* Máy tính xách tay, máy tính bảng chỉ được thực hiện vào mục đích ghi chép bài giảng, tính toán phục vụ bài giảng, bài tập, tuyệt đối không dùng vào việc khác.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TRƯỞNG BỘ MÔN**  **TS. PHẠM XUÂN LÂM** | **TRƯỞNG KHOA/VIỆN**  **TS. NGUYỄN TRUNG TUẤN** | *Hà Nội, ngày 31 tháng 12 năm 2021*  **HIỆU TRƯỞNG**  **PGS.TS PHẠM HỒNG CHƯƠNG** |