

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
XÂY DỰNG CÁC HỆ THỐNG NHÚNG
(Ban hành kèm theo quyết định số 370/QĐ-ĐHHN ngày 05/6/2024)

1. Thông tin chung về học phần

1.1. Tên học phần: Xây dựng các hệ thống nhúng

Mã học phần: IT0088

1.2. Số tín chỉ: 3

1.3. Bộ môn phụ trách: Khoa CNTT – ngành Kỹ thuật phần mềm

1.4. Tên giảng viên đảm nhận giảng dạy:

TT	Học hàm, học vị, họ tên	Số điện thoại	Email	Ghi chú
1	ThS. Lưu Duy Hào	02436320743	haodl@utm.edu.vn	
2	ThS. Đỗ Thành Công	0987509112	congdt@utm.edu.vn	
3	ThS. Hoàng Thị Oanh	0896438386	hoangoanh@utm.edu.vn	
4	ThS. Lê Khắc Lưu	0987754050	khacluu@utm.edu.vn	
5	ThS. Đỗ Thị Thanh Nga	0889393126	ngadt@utm.edu.vn	
6	ThS. Nguyễn Văn Tuấn	0979776427	tuanvn@utm.edu.vn	

1.5. Loại học phần: Tự chọn

1.6. Điều kiện tiên quyết: Lập trình Python

1.7. Phân bổ thời gian:

- + Lý thuyết: 15 tiết
- + Thực hành, Semina: 60 tiết
- + Tự học: 90 Giờ
- + Hoạt động khác:

2. Mục tiêu học phần

2.1. Mục tiêu chung của học phần

Hệ thống nhúng có mặt ở khắp nơi. Mỗi khi nhìn vào đồng hồ, trả lời điện thoại, chụp hình hay bật TV chúng ta đều đang tương tác với hệ thống nhúng. Hệ thống nhúng cũng thấy trên ô tô, máy bay và robot. Học cách thiết kế và lập trình nhúng là một kỹ năng quan trọng thiết yếu cho nhiều công việc khoa học cũng như công nghiệp.

Môn học 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 sử dụng là Auduino, một hệ thống nhúng phổ biến, giá thành rẻ, linh kiện đa dạng thường được sử dụng trong nghiên cứu và các ngành công nghiệp. Cùng với kiến thức cơ bản giúp sinh viên hiểu được nền tảng kiến trúc IoT, có cái nhìn tổng quan xu hướng công nghệ và thách thức của IoT, có những nguyên tắc cơ bản trong thiết kế hệ thống, nguyên tắc kết nối các thiết bị, giao thức lập trình ứng dụng, nền tảng phần cứng nhúng cho hệ thống IoT.

2.2. Mục tiêu cụ thể của học phần

Mã mục tiêu	Mô tả Học phần này trang bị cho người học	CĐR CTĐT (PLO)
G1	Về kiến thức: Hiểu được kiến trúc ứng dụng di động, vòng đời và các thành phần cơ bản của ứng dụng di động.	PLO4, PLO5
G2	Về kỹ năng: Sinh viên có khả năng nhận diện, thiết kế một hệ thống nhúng bao gồm phần cứng và phần mềm triển khai được hệ thống phần mềm nhúng có tính ứng dụng cao.	PLO11 PLO12
G3	Về tự chủ, tự chịu trách nhiệm Có tinh thần học hỏi, chủ động tiếp cận công nghệ mới, làm việc nhóm hiệu quả và có trách nhiệm với sản phẩm phần mềm.	PLO15

3. Chuẩn đầu ra của học phần

Mục tiêu học phần	CDR HP (CLO)	Mô tả chuẩn đầu ra <i>Sau khi học xong học phần này, người học có thể:</i>	CDR CTĐT (PLO)	Mức độ đóng góp của CLO vào PLO
a. Về kiến thức	CLO1	Trình bày kiến thức về hệ thống nhúng, cảm biến, truyền thông lập trình và giao tiếp phần cứng phần mềm.	PLO4	3
	CLO2	Khả năng nhận diện, thiết kế và thực hiện một hệ thống nhúng đơn giản.	PLO4	3
	CLO3	Hiểu nền tảng mạng truyền thông có dây và không dây nguyên tắc kết nối các thiết bị để xây dựng ứng dụng IoT.	PLO5	3
b. Về kỹ năng	CLO4	Hình thành kỹ năng phân tích, thiết kế hệ thống nhúng lựa chọn được thiết bị phần cứng phù hợp.	PLO10	3
	CLO5	Hình thành kỹ năng quản trị điều khiển thiết bị từ xa, bảo mật các thiết bị IoT phòng tránh tấn công hoặc đánh cắp thông tin.	PLO12	4
	CLO6	Hình thành tư duy về thiết kế chương trình.	PLO12	4
c. Về tự chủ và trách nhiệm	CLO7	Có trách nhiệm với các quyết định của bản thân trong xử lý tình huống, hướng dẫn, giám sát các thành viên nhóm thực hiện nhiệm vụ xác định.	PLO14	3
	CLO8	Có khả năng chủ động tìm hiểu, tiếp cận, và cập nhật các kiến thức, công nghệ và xu hướng mới trong lĩnh vực công nghệ thông tin và kỹ thuật phần mềm.	PLO14	3

Mục tiêu học phần	CĐR HP (CLO)	Mô tả chuẩn đầu ra <i>Sau khi học xong học phần này, người học có thể:</i>	CĐR CTĐT (PLO)	Mức độ đóng góp của CLO vào PLO
	CLO9	Có khả năng vận dụng hiệu quả các kiến thức và công nghệ mới để giải quyết các vấn đề thực tế, tối ưu hóa quy trình phát triển phần mềm và đề xuất giải pháp sáng tạo.	PLO14	3

4. Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần cung cấp các khái niệm cơ bản về công nghệ nhúng, cấu trúc phần cứng và phần mềm của hệ thống; môi trường phát triển phần mềm và sử dụng các công cụ để lập trình phát triển phần mềm nhúng cho thiết bị xây dựng đáp ứng thời gian thực; hệ thống nhiều trạng thái.

Cùng với kiến thức cơ bản giúp sinh viên hiểu được nền tảng kiến trúc IoT, có cái nhìn tổng quan xu hướng công nghệ và thách thức của IoT, có những nguyên tắc cơ bản trong thiết kế hệ thống, nguyên tắc kết nối các thiết bị, giao thức lập trình ứng dụng, nền tảng phần cứng nhúng cho hệ thống IoT.

5. Nội dung chi tiết học phần

Nội dung <i>(Ghi chi tiết từng chương, mục)</i>	Đáp ứng CĐR của học phần	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy và học tập			
		Thời lượng giảng dạy (Tiết)			Thời gian sinh viên tự học (Giờ)
		Lý thuyết	Seminar	Thực hành / Thực tập	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Chương 1. Giới thiệu về hệ thống nhúng.	CLO1, CLO7	2		10	5

Nội dung <i>(Ghi chi tiết từng chương, mục)</i>	Đáp ứng CDR của học phần	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy và học tập			
		Thời lượng giảng dạy (Tiết)			Thời gian sinh viên tự học (Giờ)
		Lý thuyết	Seminar	Thực hành / Thực tập	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I.1 Giới thiệu I.2 Tổng quan về hệ thống nhúng I.3 Các đặc tính hệ thống nhúng I.4 Ứng dụng lập trình nhúng. I.5 Cơ hội và thách thức					
Chương 2. Giới thiệu về Arduino II.1 Giới thiệu về Ardunino II.2 Cài đặt phần mềm Arduino IDE II.3 Các linh kiện điện tử cơ bản	CLO2, CLO5,8	3		10	10
Chương 3. Lập trình điều khiển Arduino III.1 Cấu trúc chương trình III.2 Biến, hằng và các kiểu dữ liệu III.3 Toán tử III.4 Các hàm cơ bản III.5 Cấu trúc điều kiện III.6 Vòng lặp	CLO3, CLO4, CLO5 CLO7, CLO8	5		10	25

Nội dung (Ghi chi tiết từng chương, mục)	Đáp ứng CDR của học phần	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy và học tập			
		Thời lượng giảng dạy (Tiết)			Thời gian sinh viên tự học (Giờ)
		Lý thuyết	Seminar	Thực hành / Thực tập	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
III.7 Chương trình con III.8 Thư viện					
Chương 4. Dự án sử dụng Arduino IV.1 Arduino và cảm biến IV.2 Truyền thông không dây IV.3 Lập trình IoT đo nhiệt độ IV.4 Kết nối Arduino với trang Web IV.5 Nhà tự động hóa IV.6 Robot	CLO3, CLO4, CLO5 CLO7, CLO8, CLO9	5		15	40
Thực tập đồ án môn học	CLO1- CLO9			15	10
Tổng số tiết dạy		15		60	90

6. Ma trận chuẩn đầu ra của học phần với CDR của CTĐT
BẢNG ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ TƯƠNG THÍCH CDR CỦA HỌC PHẦN
VỚI CDR CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

TT	Chuẩn đầu ra học phần (CLO)	Đáp ứng chuẩn đầu ra của CTĐT (PLO)
1	Chuẩn đầu ra về kiến thức	

TT	Chuẩn đầu ra học phần (CLO)	Đáp ứng chuẩn đầu ra của CTĐT (PLO)
	CLO 1	PLO4
	CLO 2	PLO4
	CLO 3	PLO5
2	Chuẩn đầu ra về kỹ năng	
	CLO 4	PLO11
	CLO 5	PLO11
	CLO 6	PLO12
3	Mức tự chủ và trách nhiệm nghề nghiệp	
	CLO 7	PLO15
	CLO 8	PLO15
	CLO 9	PLO15

7. Tài liệu giảng dạy

7.1. Tài liệu chính

(1) Nhiều tác giả (2020), Xây dựng các hệ thống nhúng, Học viện Công nghệ bưu chính viễn thông.

7.2. Tài liệu tham khảo

(1) Nguyễn Ngọc Minh, Lương Công Công Duẩn (2019) – Hệ thống nhúng – Học viện Công nghệ bưu chính viễn thông.

8. Nhiệm vụ của giảng viên và sinh viên

Nội dung (Ghi chi tiết đến từng mục)	Số tiết	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	Đáp ứng CĐR nào của học phần
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Chương 1. Giới thiệu về hệ thống nhúng. I.1 Giới thiệu I.2 Tổng quan về hệ thống nhúng	4	- Trình bày tổng quan về lập trình nhúng, một số ứng dụng của	Đọc chương 1 tài liệu [1]. Hoàn thành bài tập theo	CLO2, 6,8

I.3 Các đặc tính hệ thống nhúng I.4 Ứng dụng lập trình nhúng. I.5 Cơ hội và thách thức		lập trình nhúng trong thực tiễn	yêu cầu của giảng viên.	
Chương 2. Giới thiệu về Arduino II.1 Giới thiệu về Arduino II.2 Cài đặt phần mềm Arduino IDE II.3 Các linh kiện điện tử cơ bản	6	- Giới thiệu Arduino, cài đặt phần mềm Arduino. - Phân biệt được các thiết bị cơ bản trong bộ Arduino Kit R3	Đọc chương 2 tài liệu [1], chương 2 tài liệu [2]. Hoàn thành bài tập theo yêu cầu của giảng viên.	CLO1,2 6,8.
Chương 3. Lập trình điều khiển Arduino III.1 Cấu trúc chương trình III.2 Biến, hằng và các kiểu dữ liệu III.3 Toán tử III.4 Các hàm cơ bản III.5 Cấu trúc điều kiện III.6 Vòng lặp III.7 Chương trình con III.8 Thư viện	15	- Nắm được kiến thức cơ bản của lập trình Arduino, thực hiện mô phỏng với hệ thống đèn led.	Đọc chương 3 tài liệu [1], chương 3 tài liệu [2]. Hoàn thành bài tập thực hành theo yêu cầu của giảng viên.	CLO1, 6, 7,8

Chương 4. Dự án sử dụng Arduino IV.1 Arduino và cảm biến IV.2 Truyền thông không dây IV.3 Lập trình IoT đo nhiệt độ IV.4 Kết nối Arduino với trang Web IV.5 Nhà tự động hóa IV.6 Robot	15	- Xây dựng chương trình mô phỏng một số ứng dụng với Arduino	Đọc chương 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 tài liệu [1], chương 3 tài liệu [2]. Hoàn thành bài tập thực hành theo yêu cầu của giảng viên.	CLO3, 4, 5, 6, 7
Thực tập khởi nghiệp môn học	5	Đánh giá kết quả học tập giữa của sinh viên.	Ôn tập, làm bài kiểm tra trắc nghiệm.	CLO1, 2,4, 8
Tổng số tiết dạy			Làm việc theo nhóm Báo cáo nhóm	CLO2, 3, 4, 6

9. Phương pháp giảng dạy và hình thức kiểm tra đánh giá kết quả học tập.

9.1. Phương pháp giảng dạy học phần.

CLO	Lý thuyết	Lab/Thực hành	Thảo luận	Bài tập nhóm	Dự án/Đồ án
CLO1	x	x	x		
CLO2	x	x		x	x
CLO3	x	x	x		x
CLO4		x	x	x	x
CLO5		x	x	x	x
CLO6	x	x	x		x

CLO	Lý thuyết	Lab/Thực hành	Thảo luận	Bài tập nhóm	Dự án/Đồ án
CLO7		x	x	x	x
CLO8	x	x	x	x	x
CLO9	x	x	x	x	x

CLO	Phương pháp giảng dạy	Phương pháp học tập
CLO1	Giảng lý thuyết, thuyết minh mô-đun	Đọc tài liệu, nghe giảng, có ví dụ minh họa
CLO2	Lab thực hành, demo mạch giao tiếp	Thực luyện thiết kế và lập trình
CLO3	Lý thuyết + thực hành IoT (lab)	Làm theo nhóm, tìm hiểu kỹ nền tảng
CLO4	Thảo luận phần cứng, demo thiết bị	Phân tích tài liệu, chọn thiết bị
CLO5	Thực hành bảo mật IoT + tình huống	Lab thực tế, luyện kịch bản an toàn
CLO6	Thuyết giảng + viết code mẫu	Thực hành thiết kế chương trình
CLO7	Lab nhóm, phản biện	Làm nhóm, tự đánh giá vai trò
CLO8	Demo chuyên đề mới, case study	Nghiên cứu, tự học, trao đổi
CLO9	Thảo luận và đồ án ứng dụng sáng tạo	Tự nghiên cứu, áp dụng thực tiễn

9.2. Hình thức kiểm tra, đánh giá

BẢNG ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP CỦA NGƯỜI HỌC

Thành phần đánh giá	Bài đánh giá	Phương pháp/ hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm đánh giá	Hệ số	Đáp ứng CDR học phần	Trọng số
A1. Đánh giá quá trình	A1.1. Điểm chuyên cần	Đánh giá mức độ chuyên cần	- Thời gian lên lớp nghe giảng - Tinh thần thái độ học tập - Mức độ tham gia các hoạt động semina, làm bài tập...	Toàn bộ các tuần	1	CLO 2	10%

Thành phần đánh giá	Bài đánh giá	Phương pháp/ hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm đánh giá	Hệ số	Đáp ứng CDR học phần	Trọng số
	A1.2. Bài kiểm tra 1	Hình thức Kiểm tra	- Nội dung kiến thức - Phương pháp trình bày - Mức độ sáng tạo	Tuần thứ 4		CLO 2, CLO 3, CLO 4, CLO 6	40%
	Bài kiểm tra cuối kỳ	Viết bài thu hoạch/ tiểu luận/ bài tập	- Hình thức: Khoa học, đẹp theo qui định trình bày văn phong khoa học - Nội dung: Đảm bảo được yêu cầu - Nộp đúng thời hạn - Không vi phạm vấn đề sao chép	Tuần thứ 7	1	CLO 1 – CLO 9	
A2. Đánh giá cuối kỳ	Bài thi cuối kỳ	Đề án, trắc nghiệm	-Đánh giá dựa theo tính đúng đắn, logic và hoàn chỉnh của phân tích, thiết kế, triển khai và kết quả sản phẩm. - Mức độ hoàn thành các câu hỏi trắc nghiệm từ dễ đến khó câu hỏi trắc nghiệm -Thái độ nghiêm túc tham gia kỳ thi	Tuần thứ 9	1	CLO 1 – CLO 9	50%

9.2.1 Tiêu chí đánh giá điểm chuyên cần:

Tiêu chí đánh giá	Mức độ đạt chuẩn quy định					Trọng số
	MỨC 1	MỨC 2	MỨC 3	MỨC 4	MỨC 5	
	0	(5.5-6.9)	(7.0-8.4)	(8.5-8.9)	(9,0-10,0)	
Đi học	Đi học quá ít	Đi học không đều	Đi học khá đều	Đi học chuyên cần	Đi học đầy đủ tất cả các buổi	50%
	(<80%)	(<81-85%)	(86-90%)	(91-95%)	(96-100%)	
Đóng góp tại lớp	Không tham gia hoạt động nào tại lớp	Hiếm khi tham gia phát biểu, đóng góp cho bài học tại lớp.	Thỉnh thoảng tham gia phát biểu, trao đổi ý kiến tại lớp.	Thường xuyên phát biểu và trao đổi ý kiến liên quan đến bài học.	Tham gia tích cực các hoạt động: phát biểu, trao đổi ý kiến liên quan đến bài học.	50%
		Đóng góp không hiệu quả.	Phát biểu ít khi có hiệu quả.	Các đóng góp cho bài học là hiệu quả.	Các đóng góp rất hiệu quả.	

9.2.2 Tiêu chí đánh giá bài kiểm tra:

STT	Tiêu chí	Điểm tối đa	Tỷ lệ (%)
1	Thiết kế mạch/giao tiếp đúng yêu cầu	4	40%
2	Viết và chạy chương trình điều khiển chính xác	3	30%
3	Giao diện/hiệu quả truyền thông mạch/hạ tầng IoT	2	20%
4	Báo cáo, giải thích nguyên lý hoạt động	1	10%
	Tổng cộng	10	100%

9.2.3 Tiêu chí đánh giá bài tập nhóm:

STT	Tiêu chí	Điểm tối đa	Tỷ lệ (%)
1	Phân tích và phân công thiết kế hệ thống đúng yêu cầu	3	30%
2	Tính thực thi, hiệu quả phần cứng và phần mềm	3	30%
3	Khả năng bảo mật, điều khiển từ xa (IoT)	2	20%
4	Thuyết trình, báo cáo dự án nhóm	1	10%
5	Tài liệu kỹ thuật và báo cáo rõ ràng	1	10%
	Tổng cộng	10	100%

9.2.4 Tiêu chí đánh giá bài thi cuối kỳ (trắc nghiệm máy):

CLO	Số câu hỏi	Tỷ lệ (%)	Nội dung kiểm tra
CLO1	10	16.70%	Khái niệm hệ thống nhúng, cảm biến, giao tiếp
CLO2	10	16.70%	Thiết kế và cấu hình hệ nhúng đơn giản
CLO3	10	16.70%	Kiến thức về mạng truyền thông (wired/wireless)
CLO4	10	16.70%	Phân tích phần cứng cho hệ thống nhúng
CLO5	10	16.70%	Bảo mật và điều khiển thiết bị từ xa
CLO6	10	16.70%	Thiết kế chương trình nhúng
Tổng	60	100%	

Tiêu chí đánh giá đồ án:

STT	Tiêu chí	Điểm tối đa	Tỷ lệ (%)
1	Phân tích và thiết kế hệ thống nhúng đúng yêu cầu	3	30%

STT	Tiêu chí	Điểm tối đa	Tỷ lệ (%)
2	Lựa chọn phần cứng, giao thức truyền đạt phù hợp	2	20%
3	Tính năng điều khiển, bảo mật IoT, truyền dữ liệu ổn định	2	20%
4	Viết code, logic chương trình nhúng chính xác	1	10%
5	Báo cáo kỹ thuật, giải thích rõ ràng	1	10%
6	Đồ án sáng tạo, áp dụng kỹ thuật mới	1	10%
	Tổng cộng	10	100%

10. Thông tin về người/ nhóm biên soạn

STT	Họ và tên	Học hàm/ học vị	Ghi chú
1	Lưu Duy Hảo	Thạc sĩ	
2	Đỗ Thành Công	Thạc sĩ	

PHÊ DUYỆT

Phê duyệt BGH

Phê duyệt của Khoa

Người biên soạn

PGS.TS Nguyễn Xuân Sơn

TS. Lê Đức Huy

ThS. Lưu Duy Hảo