

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ  
KHOA CÔNG NGHỆ**



**BẢN MÔ TẢ  
CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO  
VÀ CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC**

**NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA  
TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ    MÃ NGÀNH 9520216**

**Cần Thơ, tháng 2 năm 2021**

**MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO VÀ CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC**  
**TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA**

**I. MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

Căn cứ Quyết định số 6460/QĐ-ĐHCT ngày 31 tháng 12 năm 2019 của Hiệu trưởng Trường Đại học Cần Thơ về việc ban hành chương trình đào tạo trình độ tiến sĩ, Chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật điều khiển & tự động hóa được mô tả như sau:

**1. Thông tin chung về chương trình đào tạo**

Tên chương trình (tiếng Việt)	Chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa
Tên chương trình (tiếng Anh)	Automation and control engineering
Mã số ngành đào tạo	9520216
Trường cấp bằng	Trường Đại học Cần Thơ
Tên gọi văn bằng	Bằng tiến sĩ
Trình độ đào tạo	Tiến sĩ
Số tín chỉ yêu cầu	90 tín chỉ
Hình thức đào tạo	Chính quy
Thời gian đào tạo	03 năm
Đối tượng tuyển sinh	Là những đối tượng thỏa mãn các điều kiện sau: 1. Có bằng tốt nghiệp đại học loại giỏi trở lên hoặc có bằng thạc sĩ: - Ngành đúng, phù hợp: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa - Ngành thạc sĩ gần (học bổ sung kiến thức): Kỹ thuật điện, Kỹ thuật điện tử, Kỹ thuật rada-dẫn đường, Kỹ thuật viễn thông, Kỹ thuật máy tính, Kỹ thuật y sinh; những ngành có CTĐT trình độ thạc sĩ giống nhau tối thiểu 60% tổng số tín chỉ. 2. Là tác giả 01 bài báo hoặc báo cáo liên quan đến lĩnh vực dự định nghiên cứu đăng trên tạp chí khoa học hoặc kỷ yếu hội nghị, hội thảo khoa học chuyên ngành có phân biệt trong thời hạn 03 năm (36 tháng) tính đến ngày đăng ký dự tuyển; 3. Người dự tuyển là công dân Việt Nam phải có một trong những văn bằng, chứng chỉ minh chứng về năng

	<p>lực ngoại ngữ sau:</p> <p>a) Bằng tốt nghiệp đại học hoặc thạc sĩ do cơ sở đào tạo nước ngoài cấp cho người học toàn thời gian ở nước ngoài mà ngôn ngữ sử dụng trong quá trình học tập là tiếng Anh hoặc tiếng nước ngoài khác;</p> <p>b) Bằng tốt nghiệp đại học các ngành ngôn ngữ nước ngoài do các cơ sở đào tạo của Việt Nam cấp;</p> <p>c) Chứng chỉ tiếng Anh TOEFL iBT từ 45 trở lên hoặc Chứng chỉ IELTS (Academic Test) từ 5.0 trở lên do một tổ chức khảo thí được quốc tế và Việt Nam công nhận cấp trong thời hạn 02 năm (24 tháng) tính đến ngày đăng ký dự tuyển;</p> <p>d) Người dự tuyển đáp ứng quy định tại điểm a hoặc điểm b có ngôn ngữ nước ngoài không phải là tiếng Anh; hoặc có các chứng chỉ tiếng nước ngoài khác tiếng Anh ở trình độ tương đương theo quy định tại điểm c khoản này do một tổ chức khảo thí được quốc tế và Việt Nam công nhận cấp trong thời hạn 02 năm (24 tháng) tính đến ngày đăng ký dự tuyển thì phải có khả năng giao tiếp bằng tiếng Anh trong chuyên môn (có thể diễn đạt những vấn đề thuộc lĩnh vực chuyên môn cho người khác hiểu bằng tiếng Anh và hiểu được người khác trình bày những vấn đề chuyên môn bằng tiếng Anh).</p> <p>4. Người dự tuyển là công dân nước ngoài phải có trình độ tiếng Việt tối thiểu từ Bậc 4 trở lên theo Khung năng lực tiếng Việt dùng cho người nước ngoài hoặc đáp ứng yêu cầu về ngoại ngữ theo quy định cụ thể của cơ sở đào tạo.</p> <p>5. Đạt đủ điều kiện về kinh nghiệm quản lý và thâm niên công tác theo yêu cầu cụ thể của từng ngành dự tuyển do thủ trưởng cơ sở đào tạo quy định.</p>
Thang điểm đánh giá	Thang điểm 4
Điều kiện tốt nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đã hoàn thành các học phần trình độ thạc sĩ, các học phần bổ sung (nếu có), các học phần của CTĐT tiến sĩ, các chuyên đề, tiểu luận tổng quan; Đã công bố tối thiểu 02 bài báo về kết quả nghiên cứu của luận án trong đó có 01 bài đăng trên tạp chí khoa học thuộc danh mục các tạp chí ISI-Scopus hoặc đã công bố tối thiểu 02 báo cáo trong kỷ yếu hội thảo quốc tế có phản biện hoặc 02 bài báo đăng trên tạp chí khoa học nước ngoài có phản biện;</li> <li>- Không trong thời gian thi hành án hình sự, kỷ luật từ mức cảnh cáo trở lên;</li> <li>- Được Hội đồng đánh giá luận án cấp Trường thông qua;</li> <li>- Được Hội đồng Khoa học và Đào tạo Trường thông qua danh sách nghiên cứu sinh được xét cấp bằng tiến sĩ.</li> </ul>

Vị trí việc làm	- Các Viện, Trường, Trung tâm nghiên cứu, các công ty hay các đơn vị nghiên cứu và chế tạo có hoạt động liên quan đến lĩnh vực Kỹ thuật điều khiển và tự động hoá.
Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp	- Có khả năng tự học, nghiên cứu sau tiến sĩ độc lập hoặc theo nhóm, chủ trì nghiên cứu những định hướng mang tính khoa học cao. Tìm hiểu, đặt ra những vấn đề và tạo ra những phát minh mới trong khoa học
Tham khảo khi xây dựng chương trình đào tạo	CTĐT ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa bậc tiến sĩ: - Trường Đại học Bách Khoa TP. Hồ Chí Minh - Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội
Thông tin về đánh giá, kiểm định chương trình đào tạo	- Trường Đại học Cần Thơ đã được chứng nhận đạt chất lượng cơ sở giáo dục giai đoạn 2018 – 2023.
Thời gian cập nhật bản mô tả	Tháng 2 năm 2021

## 2. Mục tiêu đào tạo của chương trình đào tạo

### 2.1. Mục tiêu chung

Mục tiêu chung của chương trình là đào tạo những nhà khoa học trong lĩnh vực chuyên ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa có phẩm chất chính trị, đạo đức, có ý thức phục vụ nhân dân, có trình độ cao về lý thuyết và năng lực thực hành phù hợp đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội, khoa học – công nghệ; Có khả năng phát hiện, tiếp cận và giải quyết những vấn đề mới có ý nghĩa khoa học, công nghệ thuộc lĩnh vực Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa; khả năng tổ chức, triển khai ứng dụng các mô hình, giải pháp lý thuyết và thực tiễn đời sống xã hội; khả năng độc lập sáng tạo, chủ động nắm bắt công nghệ, nghiên cứu ứng dụng các giải pháp tự động hóa trong khoa học và đời sống.

### 2.2. Mục tiêu cụ thể

Mục tiêu cụ thể của chương trình đào tạo:

- Kiến thức chuyên sâu về lĩnh vực kỹ thuật điều khiển – tự động hóa;
- Năng lực tổng hợp, phân tích vấn đề; đề xuất giải pháp khả thi nhằm hỗ trợ cho việc nghiên cứu, thiết kế các hệ thống điều khiển, tự động hóa quá trình sản xuất;
- Năng lực quản lý, phối hợp thực hiện các nghiên cứu, triển khai nghiên cứu, ứng dụng với các chuyên gia liên ngành, đa ngành;
- Khả năng truyền đạt tri thức, thảo luận các vấn đề chuyên môn và khoa học với các chuyên gia trong ngành và các đối tượng khác.

## 3. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo

Hoàn thành chương trình đào tạo người học đạt được kiến thức, kỹ năng, năng lực tự chủ và trách nhiệm như sau:

### 3.1. Kiến thức

- Nắm vững và vận dụng được kiến thức tiên tiến, chuyên sâu ở vị trí hàng đầu của lĩnh vực Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa; kiến thức cốt lõi, nền tảng thuộc lĩnh vực chuyên ngành đào tạo;
- Nắm vững và vận dụng sáng tạo kiến thức mới về tổ chức nghiên cứu khoa học và

phát triển công nghệ mới;

c. Vận dụng kiến thức về quản trị tổ chức;

### 3.2. Kỹ năng

- a. Nghiên cứu làm chủ các lý thuyết khoa học, phương pháp, công cụ phục vụ nghiên cứu và phát triển;
- b. Tổng hợp, làm giàu và bổ sung tri thức chuyên môn; suy luận phân tích các vấn đề khoa học và đưa ra những hướng xử lý một cách sáng tạo, độc đáo;
- c. Quản lý, điều hành chuyên môn trong nghiên cứu và phát triển;
- d. Tham gia thảo luận trong nước và quốc tế thuộc ngành hoặc lĩnh vực nghiên cứu và phổ biến các kết quả nghiên cứu;

### 3.3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm cá nhân

- a. Nghiên cứu tri thức, sáng tạo tri thức mới; đưa ra các ý tưởng, kiến thức mới trong những hoàn cảnh phức tạp và khác nhau;
- b. Thích ứng, tự quyết định mang tính chuyên gia;
- c. Phán quyết, ra quyết định mang tính chuyên gia;
- d. Quản lý nghiên cứu và có trách nhiệm cao trong việc học tập để phát triển tri thức chuyên nghiệp, kinh nghiệm và sáng tạo ra ý tưởng mới và quá trình mới.

### 3.4. Ngoại ngữ trong quá trình học tập, nghiên cứu:

Nghiên cứu sinh tự học nâng cao năng lực ngoại ngữ

## 4. Các tiêu chí liên quan tuyển sinh

### 4.1. Đối tượng và điều kiện dự thi:

4.1.1. Người có bằng tốt nghiệp đại học loại giỏi trở lên đúng chuyên ngành dự tuyển hoặc bằng thạc sĩ.

4.1.2. Là tác giả 01 bài báo hoặc báo cáo liên quan đến lĩnh vực dự định nghiên cứu đăng trên tạp chí khoa học hoặc kỷ yếu hội nghị, hội thảo khoa học chuyên ngành có phản biện trong thời hạn 03 năm (36 tháng) tính đến ngày đăng ký dự tuyển.

4.1.3. Thỏa điều kiện về năng lực ngoại ngữ: Chứng chỉ tiếng Anh TOEFL iBT từ 45 trở lên hoặc Chứng chỉ IELTS (Academic Test) từ 5.0 trở lên do một tổ chức khảo thí được quốc tế và Việt Nam công nhận cấp trong thời hạn 02 năm (24 tháng) tính đến ngày đăng ký dự tuyển; hoặc bằng tốt nghiệp đại học, bằng thạc sĩ toàn thời gian ở nước ngoài; bằng tốt nghiệp đại học các ngành ngôn ngữ nước ngoài;

4.1.4. Có đủ sức khỏe để học tập.

### 4.2. Ngành tuyển sinh

4.2.1. **Ngành đúng, phù hợp:** Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa

4.2.2. **Ngành gần:**

- Kỹ thuật điện, kỹ thuật điện tử, kỹ thuật rada – dẫn đường, kỹ thuật viễn thông, kỹ thuật máy tính, kỹ thuật y sinh.

- Các ngành khác do Hội đồng tuyển sinh quyết định và phải học bổ sung theo quy định.

## 5. Một số định hướng nghiên cứu

TT	Hướng nghiên cứu, lĩnh vực nghiên cứu hoặc đề tài nghiên cứu cần nhận nghiên cứu sinh	Họ tên, học vị, chức danh khoa học người có thể hướng dẫn NCS	Số lượng NCS có thể nhận
1	Điều khiển dựa trên trí tuệ nhân tạo	Nguyễn Chí Ngôn, TS, PGS	2
2	Điều khiển dựa trên khai phá dữ liệu và Hệ chuyên gia	Nguyễn Chí Ngôn, TS, PGS	2
3	Điều khiển dựa trên biểu cảm	Nguyễn Chí Ngôn, TS, PGS	2
4	Điều khiển dựa trên nền tảng IoTs	Nguyễn Chí Ngôn, TS, PGS	2
5	Điều khiển trong kỹ thuật y sinh	Nguyễn Chí Ngôn, TS, PGS	2
6	Nông nghiệp thông minh	Ngô Quang Hiếu, TS, PGS	2
7	Điều khiển tối ưu	Trần Thanh Hùng, TS	2
8	Điều khiển phi tuyến	Trần Thanh Hùng, TS	2
9	Nhận dạng âm thanh, tiếng nói	Trần Thanh Hùng, TS	2
10	Thực tế ảo	Trần Thanh Hùng, TS	2
11	Thị giác máy (machine vision)	Nguyễn Hữu Cường, TS	2
12	Kỹ thuật thiết kế ngược (reverse engineering)	Nguyễn Hữu Cường, TS	2
13	Tương tác người máy	Nguyễn Hữu Cường, TS	2
14	Sensor fusion	Nguyễn Hữu Cường, TS	2
15	Xử lý ảnh	Nguyễn Chánh Nghiêm, TS	2
16	Nông Nghiệp công nghệ cao	Nguyễn Chánh Nghiêm, TS	2
17	Nhận dạng, đánh giá đối tượng dựa trên thông tin đa phổ, siêu phổ	Nguyễn Chánh Nghiêm, TS	2
18	Điều khiển, nhận dạng môi trường bằng thông tin hình ảnh và thị giác máy tính	Trương Quốc Bảo, TS	2
19	Điều khiển mềm dẻo với các kỹ thuật máy học (Fuzzy, Neural, Genetic)	Trương Quốc Bảo, TS	2
20	Hệ thống giao thông thông minh	Trương Quốc Bảo, TS; Trương Quốc Định, TS	2
21	Xây dựng các ứng dụng điều khiển và khai thác dữ liệu trên nền điện toán đám mây	Trương Quốc Bảo, TS; Trương Quốc Định, TS	2
22	Xây dựng các ứng dụng giám sát và điều khiển thông minh	Lương Vinh Quốc Danh, TS	2
23	Trí tuệ nhân tạo trên FGPA cho hệ điều khiển	Nguyễn Thanh Tùng, TS	1
24	Công nghệ chế tạo máy	Nguyễn Văn Cương, TS	2

## II. MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC

Căn cứ Quyết định số 6460/QĐ-ĐHCT ngày 31 tháng 12 năm 2019 của Hiệu trưởng Trường Đại học Cần Thơ về việc ban hành chương trình đào tạo trình độ tiến sĩ, Chương trình dạy học ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa được mô tả như sau:

### 1. Cấu trúc chương trình dạy học

Tổng số tín chỉ toàn khóa: 90 tín chỉ cho người tốt nghiệp thạc sĩ, 120 tín chỉ cho người tốt nghiệp đại học.

#### 1.1. Phần học phần bổ sung

1.1.1 Có bằng đại học ngành phù hợp: học bổ sung 30 tín chỉ (bắt buộc: 18 tín chỉ; tự chọn: 12 tín chỉ)

1.2. Có bằng thạc sĩ ngành gần: học bổ sung 9 tín chỉ (bắt buộc: 6 tín chỉ; tự chọn: 3 tín chỉ)

#### 1.2. Phần các học phần trình độ tiến sĩ, các chuyên đề và tiểu luận tổng quan

1.2.1. Các học phần trình độ tiến sĩ: 9 tín chỉ (bắt buộc: 6 tín chỉ; tự chọn: 3 tín chỉ)

1.2.2. Các chuyên đề tiến sĩ: 2 chuyên đề; số tín chỉ của 2 chuyên đề: 6 TC

- Thời gian thực hiện:
  - + Chuyên đề 1: năm thứ 1
  - + Chuyên đề 2: năm thứ 2

### 1.2.3. Bài tiểu luận tổng quan

- Tổng số tín chỉ: 3 TC
- Thời gian thực hiện: năm thứ 2

## 1.3. Phần nghiên cứu khoa học, báo cáo khoa học, thực hiện nhiệm vụ NCS và hoàn thành luận án tiến sĩ: tổng cộng 70 TC (bắt buộc: 50 tín chỉ; tự chọn: 20 tín chỉ)

### 1.3.1. Nghiên cứu khoa học: năm thứ 3 hoặc 4

### 1.3.2. Luận án tiến sĩ: năm thứ 3 hoặc 4.

TT	Phần nghiên cứu khoa học, báo cáo khoa học, thực hiện nhiệm vụ NCS và hoàn thành luận án tiến sĩ (1.3)	Định mức (TC)	Số lượng	Bắt buộc (TC)	Tự chọn (TC)	Tổng TC	Ghi chú
<b>1.3.1</b>	<b>Phần nghiên cứu khoa học</b>			<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	
--	<b>Bài báo khoa học</b> (ít nhất 2 bài báo)		<b>2</b>	<b>10</b>			
	<i>Tạp chí KH thuộc TC ISI-Scopus</i>	6	1	6			
	<i>Tạp chí KH nước ngoài có phản biện</i>	5	2	10			
	<i>Kỷ yếu quốc tế có phản biện</i>	5	2	10			
	<i>Tạp chí trong nước (theo danh mục TC Trường quy định cho NCS)</i>	4	1	4			
--	<b>Báo cáo hội nghị khoa học</b> (trong nước/quốc tế)	<b>2-4</b>	<b>1-3</b>		<b>7</b>		Tự chọn trong mục
	Trong nước (tiếng Việt)						
	Oral	3					
	Poster	2					
	Quốc tế (tiếng nước ngoài)						
	Oral	4					
	Poster	3					
--	<b>Seminar</b>	<b>0,25-2</b>	<b>4-11</b>		<b>5</b>		Tự chọn trong mục
	Thuyết trình seminar	1	4				
	Tham dự báo cáo chuyên đề, seminar	0,25	8				
	Seminar về kết quả nghiên cứu toàn luận án trước bảo vệ cơ sở	2	1				
--	<b>Tham gia giảng dạy/hướng dẫn thực tập/luận văn ĐH</b>	<b>1-2</b>	<b>4-8</b>		<b>8</b>		Tự chọn trong mục
	Luận văn đại học	2	1-3				
	Giảng dạy, hướng dẫn thực tập		1-5				
<b>1.3.2</b>	<b>Luận án tiến sĩ</b>			<b>40</b>		<b>40</b>	
	Hoạt động nghiên cứu	30	1	30			
	Báo cáo kết quả nghiên cứu cho NHD và BM theo tiến độ; hoàn chỉnh luận án	10		10			
	<b>TỔNG CỘNG</b>			<b>50</b>	<b>20</b>	<b>70</b>	

## 2. Khung chương trình đào tạo

### 2.1. Có bằng đại học ngành phù hợp: học bổ sung các học phần sau đây:

TT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Bắt buộc	Tự chọn	Số tiết LT	Số tiết TH	HP tiên quyết	HK thực hiện
<b>Phần kiến thức chung</b>									
1	ML605	Triết học	3	x		45			I, II
<i>Cộng: 3 TC (bắt buộc 3 TC)</i>									
<b>Phần kiến thức cơ sở</b>									
2	CNT610	Phương pháp nghiên cứu khoa học – Công nghệ	2	x		30			I, II
3	CNT611	Phương pháp viết bài báo khoa học	1	x		15			I, II
4	CN601	Ngôn ngữ lập trình nâng cao	3	x		45			I, II
5	CN645	Phương pháp số trong kỹ thuật	3	x		45			I, II
6	CN606	Vi điều khiển và hệ thống nhúng	3		x	45			I, II
7	CN603	Hệ điều khiển phi tuyến	3		x	45			I, II
8	CN604	Điều khiển hệ đa biến	3		x	45			I, II
9	CNT612	Công nghệ 4.0	3		x	45			I, II
<i>Cộng: 15 TC (bắt buộc: 9 TC; tự chọn: 6 TC)</i>									
<b>Phần kiến thức chuyên ngành</b>									
10	CN607	Mô hình hóa và nhận dạng hệ thống	3	x		30	30		I, II
11	CN610	Điều khiển thông minh	3	x		30	30		I, II
12	CN611	Điều khiển tối ưu	3		x	30	30		I, II
13	CN612	Thị giác máy tính công nghệ	3		x	30	30		I, II
14	CN615	SCADA – Phân tích và thiết kế	3		x	30	30		I, II
15	CNT604	Kỹ thuật hệ thống	3		x	30	30		I, II
<i>Cộng: 12 TC (bắt buộc: 6 TC; tự chọn: 6 TC)</i>									
<b>Tổng cộng</b>			<b>30</b>	<b>18</b>	<b>12</b>				

### 2.2. Có bằng thạc sĩ ngành gần: học bổ sung những học phần sau đây:

TT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Bắt buộc	Tự chọn	Số tiết LT	Số tiết TH	HP tiên quyết	HK thực hiện
1	CN645	Phương pháp số trong kỹ thuật	3	x		45			I, II
2	CN607	Mô hình hóa và nhận dạng hệ thống	3	x		30	30		I, II
3	CN611	Điều khiển tối ưu	3		x	30	30		I, II
4	CN612	Thị giác máy tính công nghệ	3		x	30	30		I, II
5	CN615	SCADA- Phân tích và thiết kế	3		x	30	30		I, II
6	CNT604	Kỹ thuật hệ thống	3		x	30	30		I, II
<b>Tổng cộng</b>			<b>9</b>	<b>6</b>	<b>3</b>				



### 2.3. Các học phần trình độ tiến sĩ

TT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Bắt buộc	Tự chọn	Số tiết LT	Số tiết TH	HK thực hiện
1	CN908	IoTs và ứng dụng	3	x		30	30	I, II
2	CN903	Tương tác người máy	3	x		30	30	I, II
3	CN902	Hệ điều khiển phân tán	3		x	30	30	I, II
4	CN904	Thực tế ảo và ứng dụng	3		x	30	30	I, II
5	CN905	Trí tuệ nhân tạo	3		x	30	30	I, II
6	CN906	Điện toán đám mây và ứng dụng	3		x	30	30	I, II
7	CN907	Hệ thống vi cơ điện tử	3		x	30	30	I, II
<b>Tổng cộng</b>			<b>9</b>	<b>6</b>	<b>3</b>			

### 3. Kế hoạch dạy học

TT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Bắt buộc	Tự chọn	Số tiết LT	Số tiết TH	HP tiên quyết	Ghi chú
<b>Học kỳ 1</b>									
1	CN908	IoTs và ứng dụng	3	x		30	30		
2	CN903	Tương tác người máy	3	x		30	30		
3	CN902	Hệ điều khiển phân tán	3		x	30	30		
4	CN904	Thực tế ảo và ứng dụng	3		x	30	30		
5	CN905	Trí tuệ nhân tạo	3		x	30	30		
6	CN906	Điện toán đám mây và ứng dụng	3		x	30	30		
7	CN907	Hệ thống vi cơ điện tử	3		x	30	30		

### 4. Mô tả tóm tắt các học phần

TT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Mô tả tóm tắt học phần	Đơn vị giảng dạy học phần
1	CN908	IoTs và ứng dụng	3	<p>- Học phần này cung cấp cho học viên các kiến thức nền tảng về Internet of Things (IoTs); đề cập đến các kiến trúc cơ bản và ứng dụng của IoTs; đánh giá tiềm năng và thách thức của việc áp dụng IoTs vào thực tế; giới thiệu các ứng dụng phổ biến của IoTs và thực hành, thiết kế các ứng dụng này trên các thiết bị được thiết kế hướng đến các ứng dụng về IoTs. Từ đó, giúp học viên phát triển ứng dụng với IoTs cho lĩnh vực kỹ thuật điều khiển và tự động hóa.</p> <p>- Học phần đáp ứng chuẩn đầu ra 6.1a, 6.1b, 6.2, 6.3a, 6.3d trong CTĐT ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa bậc tiến sĩ.</p>	Khoa Công Nghệ
2	CN903	Tương tác người máy	3	<p>- Học phần này trình bày các kiến thức cơ bản về lĩnh vực tương tác người – máy và vai trò của nó trong kỹ thuật điều khiển và tự động hóa. Học phần này giúp cho học viên tiếp cận các vấn đề về con người và máy móc trong mối tương tác người và máy; các mô hình tương tác người – máy hiện đại; các công nghệ thiết kế và ứng dụng tương tác người – máy trong tự động hóa sản xuất và đời sống. Từ đó, giúp học viên phát triển ứng dụng tương tác người – máy vào những lĩnh vực kỹ thuật điều khiển và tự động hóa.</p> <p>- Học phần đáp ứng chuẩn đầu ra 6.1a, 6.1b, 6.2, 6.3a, 6.3d trong CTĐT ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa bậc tiến sĩ.</p>	Khoa Công Nghệ

3	CN902	Hệ điều khiển phân tán	3	<p>- Học phần này trình bày các kiến thức chuyên sâu về các hệ thống điều khiển phân tán và ứng dụng của chúng trong công nghiệp. Cụ thể học phần này sẽ giúp học viên hiểu rõ các yếu tố cơ bản trong thiết kế, cài đặt và bảo trì hệ điều khiển phân tán như cấu hình hệ điều khiển, phương thức giao tiếp, phương pháp lập trình, quản lý cảnh báo.</p> <p>- Học phần đáp ứng chuẩn đầu ra 6.1a, 6.2a, 6.3a trong CTĐT ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa bậc tiến sĩ.</p>	Khoa Công Nghệ
4	CN904	Thực tế ảo và ứng dụng	3	<p>- Học phần này trình bày các kiến thức cơ bản về kỹ thuật thực tế ảo (VR). Cụ thể học phần này sẽ giúp học viên hiểu rõ các vấn đề cơ bản trong kỹ thuật thực tế ảo như cấu trúc hình học thế giới ảo, ánh sáng và quang học, sinh lý học của thị giác con người, nhận thức thị giác, kết xuất thị giác, chuyển động trong thế giới thực và ảo, âm thanh, tương tác và theo dõi. Từ đó giúp học viên có thể phát triển ứng dụng thực tế ảo giải quyết các vấn đề thực tế.</p> <p>- Học phần đáp ứng chuẩn đầu ra 6.1a, 6.2a, 6.3a trong CTĐT Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa bậc tiến sĩ.</p>	Khoa Công Nghệ
5	CN905	Trí tuệ nhân tạo	3	<p>Học phần này cung cấp cho nghiên cứu sinh các kiến thức cơ bản về trí tuệ nhân tạo, máy học và kỹ thuật học sâu dựa trên mạng neural tích chập. Các công cụ cần thiết để thiết kế một ứng dụng học sâu cũng được trình bày đầy đủ trong các buổi thực hành giúp NCS dễ dàng tiếp cận và xây dựng mô hình ứng dụng. Đưa ra các mô hình và các bài toán ứng dụng kỹ thuật máy học và học sâu trong lĩnh vực xử lý ảnh và nhận dạng, một lĩnh vực mới đang được ứng dụng rộng rãi trong kỹ thuật nhận dạng và học sâu trong thực tế. Từ đó, giúp nghiên cứu sinh phát triển ứng dụng trên nền máy học và kỹ thuật học sâu cho lĩnh vực kỹ thuật điều khiển và tự động hóa.</p> <p>- Học phần đáp ứng chuẩn đầu ra 6.1a, 6.1b, 6.2, 6.3a, 6.3d trong CTĐT ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa bậc tiến sĩ.</p>	Khoa Công Nghệ
6	CN906	Điện toán đám mây và ứng dụng	3	<p>- Học phần này cung cấp cho nghiên cứu sinh các khái niệm cơ bản về điện toán đám mây, các đặc trưng của điện toán đám mây, phân loại đám mây. Đưa ra các khái niệm cơ bản về các dịch vụ của điện toán đám mây, các công nghệ ứng dụng trong xây dựng, khai thác, quản lý điện toán đám mây, công nghệ ảo hóa, các vấn đề bảo mật trên đám mây. Giới thiệu các khái niệm cơ bản về điện toán đám mây di động, phát triển và tạo các ứng dụng dựa trên đám mây. Từ đó giúp nghiên cứu sinh phát triển ứng dụng trên nền điện toán đám mây cho lĩnh vực kỹ thuật điều khiển và tự động hóa.</p> <p>- Học phần đáp ứng chuẩn đầu ra 6.1a, 6.1b, 6.2, 6.3a, 6.3d trong CTĐT ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa bậc tiến sĩ.</p>	Khoa Công Nghệ
7	CN907	Hệ thống vi cơ điện tử	3	<p>- Học phần này trình bày các kiến thức cơ bản về lĩnh vực công nghệ vi cơ điện tử và vai trò của nó trong kỹ thuật điều khiển và tự động hóa. Học phần này giúp cho học viên tiếp cận các vấn đề quy trình và công nghệ chế tạo cơ bản các hệ thống vi cơ điện tử, phương pháp mô hình hóa các hệ vi cơ điện tử từ đó mô phỏng hoạt động và áp dụng, điều khiển các hệ vi cơ điện tử.</p> <p>- Học phần đáp ứng chuẩn đầu ra 6.1a, 6.2a, 6.3b trong CTĐT trình độ tiến sĩ ngành Kỹ thuật Điều khiển và tự động hóa (Mã ngành 9520216).</p>	Khoa Công Nghệ

Đề cương chi tiết các học phần được đính kèm ở phần Phụ lục.

## **5. Phương pháp giảng dạy và học tập**

Phương pháp giảng dạy và học tập được lựa chọn trên cơ sở đáp ứng chuẩn đầu ra của môn học, mục tiêu và chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo nhằm phát triển khả năng khám phá kiến thức, khả năng nhận thức và khả năng kiến tạo ra kiến thức mới của người học. Tùy thuộc vào đặc trưng của nội dung từng học phần, mà giảng viên sử dụng các hình thức dạy học và phương pháp dạy học khác nhau. Giảng viên thường sử dụng độc lập hoặc kết hợp nhiều phương pháp dạy và học đa dạng: phương pháp học qua dự án, phương pháp nghiên cứu trường hợp, phương pháp học qua tình huống, phương pháp giải quyết vấn đề, phương pháp thuyết trình, phương pháp diễn giảng, tự học độc lập,...

## **6. Phương pháp đánh giá**

- Phương pháp đánh giá được lựa chọn phù hợp với nội dung học phần và phương pháp giảng dạy. Có hai hình thức đánh giá người học được giảng viên sử dụng phổ biến trong quá trình đào tạo là đánh giá thường xuyên (đánh giá liên tục trong suốt quá trình đào tạo) và đánh giá định kỳ chia làm hai lần: đánh giá giữa kỳ và đánh giá cuối kỳ. Các phương pháp đánh giá bao gồm: tự luận, bài tập cá nhân, báo cáo, khóa luận tốt nghiệp,...

- Điểm học phần theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định về công tác học vụ của Trường.

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG KHOA**

*Cần Thơ, ngày 05 tháng 02 năm 2020*  
**TRƯỞNG BỘ MÔN**

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

### 1. Tên học phần: IoTs và ứng dụng (Internet of Things and Applications)

- Mã số học phần: CN908
- Số tín chỉ học phần: 03 tín chỉ
- Số tiết học phần: 30 tiết lý thuyết, 30 tiết thực hành.

### 2. Đơn vị phụ trách học phần:

Khoa/Viện/Trung tâm/Bộ môn: Khoa Công Nghệ

### 3. Điều kiện tiên quyết:

- Điều kiện tiên quyết: Không
- Điều kiện song hành: Không

### 4. Mục tiêu của học phần:

#### 4.1. Kiến thức:

- 4.1.1. Trình bày được các kiến trúc cơ bản của Internet of Things (IoT);
- 4.1.2. Phân tích được các ứng dụng của IoTs trên một hệ thống sẵn có;
- 4.1.3. Đánh giá được tiềm năng và thách thức của việc áp dụng IoTs vào một ứng dụng thực tế.

#### 4.2. Kỹ năng:

- 4.2.1. Đề xuất được ứng dụng IoTs vào một hệ điều khiển và tự động hóa cụ thể.
- 4.2.2. Tìm kiếm, tổng hợp, phân tích và đánh giá được các hệ thống IoTs

#### 4.3. Thái độ/Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- 4.3.1. Ý thức được việc cập nhật thông tin và học tập suốt đời
- 4.3.2. Ý thức được vấn đề an toàn và bảo mật thông tin trong việc kiểm soát vạn vật qua mạng internet

### 5. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

- Học phần này cung cấp cho học viên các kiến thức nền tảng về Internet of Things (IoT); đề cập đến các kiến trúc cơ bản và ứng dụng của IoTs; đánh giá tiềm năng và thách thức của việc áp dụng IoTs vào thực tế; giới thiệu các ứng dụng phổ biến của IoTs và thực hành, thiết kế các ứng dụng này trên các thiết bị được thiết kế hướng đến các ứng dụng về IoTs. Từ đó, giúp học viên phát triển ứng dụng với IoT cho lĩnh vực kỹ thuật điều khiển và tự động hóa.

- Học phần đáp ứng chuẩn đầu ra 6.1a, 6.1b, 6.2, 6.3a, 6.3d trong CTĐT ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa bậc tiến sĩ.

### 6. Cấu trúc nội dung học phần:

#### 6.1. Lý thuyết

	Nội dung	Số tiết	Mục tiêu
<b>Chương 1.</b>	<b>Tổng quan về Internet và Internet of Things</b>		
1.1.	Khái niệm về IoTs	1	4.1.1
1.2.	Kiến trúc, giao thức, dịch vụ, hiệu năng mạng	2	4.1.2
1.3.	Vai trò và ứng dụng của IoTs	1	4.1.3,
1.4.	Ví dụ về ứng dụng IoTs trong kỹ thuật điều khiển và tự động hóa	1	4.2.2
<b>Chương 2.</b>	<b>Nền tảng của IoTs</b>		
2.1.	Mạng di động 5G và các giao thức	1	4.1.1
2.2.	Tiềm năng và thách thức	1	4.1.2, 4.1.3
2.3.	Các kiến thức về kiến trúc mạng IoTs	2	4.2.2
2.4.	An toàn thông tin qua mạng	1	4.3.2
<b>Chương 3.</b>	<b>Ứng dụng của IoTs</b>		
3.1.	Smart home	2	4.1.3, 4.2.2
3.2.	Nông nghiệp chính xác	3	4.1.3, 4.2.2
3.3.	Nhà máy 4.0	3	4.1.3, 4.2.2
<b>Chương 4.</b>	<b>Thiết kế ứng dụng IoTs</b>		
4.1.	Kiến trúc phần cứng	3	
4.2.	Thiết kế phần mềm	3	4.1, 4.2, 4.3
4.3.	Lập trình ứng dụng	4	
4.4.	Các tình huống nghiên cứu	2	

## 6.2. Thực hành

	Nội dung	Số tiết	Mục tiêu
<b>Bài 1.</b>	Lập trình ứng dụng IoTs trong nông nghiệp chính xác	5	
<b>Bài 2.</b>	Lập trình ứng dụng IoTs trong Smart home	5	4.1, 4.2, 4.3
<b>Bài 3.</b>	Tiểu luận môn học	20	

## 7. Phương pháp giảng dạy:

- Thuyết trình
- Project-based learning

## 8. Nhiệm vụ của học viên:

Học viên phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Tham dự tối thiểu 80% số tiết học lý thuyết.
- Tham gia đầy đủ 100% giờ thực hành
- Báo cáo tiểu luận môn học

## 9. Đánh giá kết quả học tập của học viên:

### 9.1. Cách đánh giá

Học viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Mục tiêu
1	Điểm chuyên cần	Số tiết tham dự học/tổng số tiết	10%	4.3
2	Điểm thực hành	Số thực hành đã làm/số bài thực hành được giao	30%	4.1.2; 4.2; 4.3
3	Điểm tiểu luận	- Nộp báo cáo kết quả - Thuyết trình	60%	4.1, 4.2, 4.3

## 9.2. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.
- Điểm học phần là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá thành phần của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định về công tác học vụ của Trường.

## 10. Tài liệu học tập:

Thông tin về tài liệu	Số đăng ký cá biệt
[1] Bernard Marr, How to profit from a world of big data, analytics and the internet of things. NXB tổng hợp Thành phố Hồ Chí Minh, 2019 (Huỳnh Hữu Tài - dịch)	MFN: 230721
[2] Maciej Kranz, Building the internet of things : Implement new business models, disrupt competitors, and transform your industry, Wiley, 2017	MFN: 228027
[3] Adrian McEwen, Designing the internet of things, Wiley, 2014	006.22/M478

## 11. Hướng dẫn học viên tự học:

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của học viên
1-2	Chương 1: Tổng quan về Internet và Internet of Things	5	0	- Nghiên cứu trước tài liệu [1] - Tìm kiếm thêm thông tin qua mạng
3-4	Chương 2: Nền tảng của IoTs	5	0	- Nghiên cứu trước tài liệu [2] - Tìm kiếm thêm thông tin qua mạng
5-9	Chương 3: Ứng dụng của IoTs	8	10	- Nghiên cứu tài liệu do GV cung cấp - Tìm kiếm thêm thông tin qua mạng - Thực hành theo hướng dẫn của GV
10-15	Chương 3: Thiết kế ứng dụng IoTs	12	20	- Nghiên cứu trước tài liệu [3] - Tìm kiếm thêm thông tin qua mạng - Thực hiện tiểu luận môn học

Cần Thơ, ngày 20 tháng 6 năm 2020

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỜNG KHOA**



**Nguyễn Chí Ngôn**

**GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN**

**PGS.TS. Nguyễn Chí Ngôn**

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

### 1. Tên học phần: Tương tác người-máy (Human-Machine Interaction - HMI)

- Mã số học phần: CN903
- Số tín chỉ học phần: 03 tín chỉ
- Số tiết học phần: 30 tiết lý thuyết, 10 tiết thực hành, 20 tiết tiểu luận môn học.

### 2. Đơn vị phụ trách học phần:

Khoa/Viện/Trung tâm/Bộ môn: Khoa Công nghệ

### 3. Điều kiện tiên quyết:

- Điều kiện tiên quyết: không
- Điều kiện song hành: không

### 4. Mục tiêu của học phần:

#### 4.1. Kiến thức:

- 4.1.1. Trình bày được các kiến thức cơ bản của Tương tác Người-Máy (HMI)
- 4.1.2. Phân tích được các ứng dụng của HMI trên hệ thống tự động
- 4.1.3. Đánh giá được tiềm năng và thách thức của việc áp dụng HMI vào một ứng dụng thực tế

#### 4.2. Kỹ năng:

- 4.2.1. Đề xuất được ứng dụng HMI vào một hệ thống tự động hóa cụ thể
- 4.2.2. Tìm kiếm, tổng hợp, phân tích và đánh giá được các ứng dụng HMI

#### 4.3. Thái độ/Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- 4.3.1. Ý thức được việc cập nhật thông tin và học tập suốt đời
- 4.3.2. Ý thức được vấn đề tương tác giữa con người và máy móc trong những ứng dụng thực tế của các hệ thống tự động hóa.

### 5. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này trình bày các kiến thức cơ bản về lĩnh vực tương tác người – máy và vai trò của nó trong kỹ thuật điều khiển và tự động hóa. Học phần này giúp cho học viên tiếp cận các vấn đề về con người và máy móc trong môi trường tương tác người và máy; các mô hình tương tác người – máy hiện đại; các công nghệ thiết kế và ứng dụng tương tác người – máy trong tự động hóa sản xuất và đời sống. Từ đó, giúp học viên phát triển ứng dụng tương tác người – máy vào những lĩnh vực kỹ thuật điều khiển và tự động hóa.

- Học phần đáp ứng chuẩn đầu ra 6.1a, 6.1b, 6.2, 6.3a, 6.3d trong CTĐT ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa bậc tiến sĩ.

## 6. Cấu trúc nội dung học phần:

### 6.1. Lý thuyết

	Nội dung	Số tiết	Mục tiêu
<b>Chương 1. Giới thiệu tổng quan về HMI</b>		<b>5</b>	
1.1.	Khái niệm, định nghĩa		4.1.1
1.2.	Lịch sử hình thành		4.1.1
1.3.	Vai trò của tương tác người-máy trong kỹ thuật điều khiển và tự động hóa		4.1.1, 4.1.3, 4.3.2
<b>Chương 2. Nhân tố con người trong HMI</b>		<b>5</b>	
2.1.	Nhận thức của con người trong tương tác		4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2
2.2.	Tác vụ, kiến thức và khả năng		4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2
2.3.	Tiếp cận con người trung tâm		4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2
<b>Chương 3. Vai trò máy móc trong HMI</b>		<b>5</b>	
3.1.	Tổng quan vai trò máy móc		4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2
3.2.	Thiết bị xuất/nhập thông tin		4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2
3.3.	Bộ xử lý và bộ nhớ		4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2
<b>Chương 4. Mô hình và kỹ thuật thiết kế HMI</b>		<b>10</b>	
4.1.	Các hệ thống hợp tác		4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2
4.2.	Kiến trúc HMI thích nghi		4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2
4.3.	Kiến trúc HMI giám sát		4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2
4.4.	Kiến trúc HMI phân bố		4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2
4.5.	Thiết kế HMI		4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2
<b>Chương 5. Ứng dụng của HMI</b>		<b>5</b>	
5.1.	HMI trong kỹ thuật robot		4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2
5.2.	HMI trong hệ thống SCADA		4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2
5.3.	HMI trong giáo dục và học tập		4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2
5.4.	HMI trong phương tiện giao thông		4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2
5.5.	HMI trong chăm sóc sức khỏe		4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2



## 6.2. Thực hành

	Nội dung	Số tiết	Mục tiêu
Bài 1.	Thiết kế HMI	5	4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2
Bài 2.	Ứng dụng HMI	5	4.1.2, 4.1.3, 4.2.2, 4.3.2
Bài 3.	Tiểu luận môn học	20	4.1.2, 4.1.3, 4.2.1, 4.2.2, 4.3.1, 4.3.2

## 7. Phương pháp giảng dạy:

- Giảng dạy lý thuyết.
- Hướng dẫn thực hành tại PTN.
- Thực hiện tiểu luận và báo cáo tiểu luận trên lớp

## 8. Nhiệm vụ của học viên:

Học viên phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Tham dự tối thiểu 80% số tiết học lý thuyết.
- Tham gia đầy đủ 100% giờ thực hành và có báo cáo kết quả.
- Thực hiện và báo cáo kết quả tiểu luận môn học.
- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

## 9. Đánh giá kết quả học tập của học viên:

### 9.1. Cách đánh giá

Học viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Mục tiêu
1	Điểm chuyên cần	Số tiết tham dự học/tổng số tiết	10%	4.3
2	Điểm thực hành	Báo cáo thực hành	30%	4.2, 4.3
3	Điểm tiểu luận môn học	- Báo cáo, thuyết trình - Được nhóm xác nhận có tham gia	60%	4.1, 4.2, 4.3

### 9.2. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.
- Điểm học phần là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá thành phần của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định về công tác học vụ của Trường.

## 10. Tài liệu học tập:

Thông tin về tài liệu	Số đăng ký cá biệt
[1] Guy A. Boy (2011) The handbook of human-machine interaction: a human-centered design approach, CRC Press	ISBN 9870754675808
[2] Julie A. Jacko (2012) Human computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies, and emerging application, CRC Press	ISBN 9781439829431

[3] Maurtua Inaki (2012) Human machine interaction – Getting closer, Intech

[4] Paul Cairns and Anna L. Cox (2008) Research methods for human-computer interaction, Cambridge ISBN 9780521690317

### 11. Hướng dẫn học viên tự học:

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của học viên
1-2	Chương 1: Giới thiệu tổng quan về HMI	5	0	- Nghiên cứu trước tài liệu [1][2] - Tìm kiếm thông tin qua internet
3-4	Chương 2: Nhân tố con người trong HMI	5	0	- Nghiên cứu trước tài liệu [1][2] - Tìm kiếm thông tin qua internet
5-6	Chương 3: Vai trò máy móc trong HMI	5	0	- Nghiên cứu trước tài liệu [1][2] - Tìm kiếm thông tin qua internet
7-11	Chương 4: Mô hình và kỹ thuật thiết kế HMI	10	5	- Nghiên cứu trước tài liệu [1][3][4] - Nghiên cứu tài liệu do GV cung cấp - Tìm kiếm thông tin qua internet - Thực hành theo hướng dẫn - Thực hiện tiểu luận
12-15	Chương 5: Ứng dụng của HMI	5	5	- Nghiên cứu trước tài liệu [1][3][4] - Nghiên cứu tài liệu do GV cung cấp - Tìm kiếm thông tin qua internet - Thực hành theo hướng dẫn - Thực hiện tiểu luận

Cần Thơ, ngày 20 tháng 6 năm 2020

TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỜNG KHOA



Nguyễn Chí Ngôn

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Nguyễn Hữu Cường".

TS. Nguyễn Hữu Cường

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

### 1. Tên học phần: Hệ điều khiển phân tán (Distributed control system)

- Mã số học phần: CN902
- Số tín chỉ học phần: 03 tín chỉ
- Số tiết học phần: 30 tiết lý thuyết và 30 tiết đồ án.

### 2. Đơn vị phụ trách học phần:

Khoa/Viện/Trung tâm/Bộ môn: Bộ môn Tự động hóa, Khoa Công nghệ

### 3. Điều kiện tiên quyết:

### 4. Mục tiêu của học phần:

Học phần này sẽ cung cấp các kiến thức và công cụ về phân tích và thiết kế hệ điều khiển phân tán. Sau khi học xong học phần này, người học sẽ:

#### 4.1. Kiến thức:

- 4.1.1. Giải thích được các vấn đề liên quan đến kỹ thuật điều khiển phân tán
- 4.1.2. Giải thích được nguyên lý thiết kế hệ điều khiển phân tán

#### 4.2. Kỹ năng:

- 4.2.1. Phân tích được yêu cầu điều khiển phân tán
- 4.2.2. Phân tích, thiết kế các hệ điều khiển phân tán
- 4.2.3. Tự học và nghiên cứu

#### 4.3. Thái độ/Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- 4.3.1. Tích cực tìm hiểu, học hỏi, nghiên cứu, cố gắng tự giải quyết vấn đề
- 4.3.2. Tiếp tục tự học để nắm bắt công nghệ mới
- 4.3.3. Có ý thức về đạo đức nghề nghiệp

### 5. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

- Học phần này trình bày các kiến thức chuyên sâu về các hệ thống điều khiển phân tán và ứng dụng của chúng trong công nghiệp. Cụ thể học phần này sẽ giúp học viên hiểu rõ các yếu tố cơ bản trong thiết kế, cài đặt và bảo trì hệ điều khiển phân tán như cấu hình hệ điều khiển, phương thức giao tiếp, phương pháp lập trình, quản lý cảnh báo.

- Học phần đáp ứng chuẩn đầu ra 6.1a, 6.2a, 6.3a trong CTĐT ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa bậc tiến sĩ.

### 6. Cấu trúc nội dung học phần:

#### 6.1. Lý thuyết

Nội dung	Số tiết	Mục tiêu
Chương 1. Giới thiệu về hệ thống điều khiển dựa trên	3	4.1.1

	<b>máy tính</b>		
1.1.	Giới thiệu về hệ thống đo lường và điều khiển dựa trên máy tính		
1.2.	Vai trò của máy tính trong đo lường và điều khiển		
1.3.	Các thành phần cơ bản của hệ thống đo lường và điều khiển quá trình dựa trên máy tính		
1.4.	Hệ thống điều khiển quá trình dựa trên máy tính		
1.5.	Giao diện người máy		
1.6.	Phần cứng cho hệ thống điều khiển quá trình dựa trên máy tính		
1.7.	Kết nối hệ thống máy tính với quá trình		
1.8.	Tính kinh tế của hệ thống dựa trên máy tính cho ứng dụng công nghiệp		
<b>Chương 2.</b>	<b>Tổng quan về hệ thống điều khiển phân tán (DCS)</b>	3	4.1.1
2.1.	Giới thiệu		
2.2.	Các khái niệm cơ bản về tính toán phân tán		
2.3.	Sự phát triển của hệ thống máy tính phân tán		
2.4.	Xu hướng thị trường hiện tại trong DCS		
2.5.	Đặc tả DCS cơ bản		
2.6.	Mô tả chung về DCS thương mại		
2.7.	Ưu điểm của hệ thống DCS		
2.8.	Tiêu chí lựa chọn DCS		
2.9.	Kiến trúc DCS		
<b>Chương 3.</b>	<b>Tổng quan về hệ thống SCADA</b>	3	4.1.1
3.1.	Giới thiệu		
3.2.	Khái niệm cơ bản về hệ thống SCADA		
3.3.	Các tính năng chính của SCADA		
3.4.	Thiết bị đầu cuối từ xa (RTU)		
3.5.	Yêu cầu tiêu biểu cho hệ thống RTU		
3.6.	PLC được sử dụng làm RTU		
3.7.	Cân nhắc và lợi ích của hệ thống SCADA		
3.8.	So sánh thuật ngữ DCS với SCADA		
3.9.	Gói phần mềm SCADA		
<b>Chương 4.</b>	<b>Cấu hình bộ điều khiển DCS cơ bản</b>	3	4.1.1;4.1.2
4.1.	Chế độ điều khiển		
4.2.	Theo dõi và khởi tạo trong các khe điều khiển được sử dụng cho điều khiển theo tầng		
4.3.	Chức năng điều khiển		
4.4.	Thuật toán điều khiển		
4.5.	Chương trình tuần tự để xử lý hàng loạt		
4.6.	Xác định quy trình thiết bị		
4.7.	Lập trình logic		
4.8.	Giao diện logic		
4.9.	Chức năng khối logic trong bộ điều khiển		

	nâng cao		
	4.10. Cấu hình bộ điều khiển		
<b>Chương 5.</b>	<b>Giới thiệu về liên lạc cho hệ thống DCS và SCADA</b>	3	4.1.1;4.1.2
	5.1. Mục đích		
	5.2. Nguyên tắc truyền thông cơ bản		
	5.3. Đường truyền cân bằng và không cân bằng		
	5.4. Tiêu chuẩn giao diện EIA-232 (tiêu chuẩn giao diện CCITT V.24)		
	5.5. Tiêu chuẩn giao diện EIA-485		
	5.6. Hệ thống mở		
	5.7. Khả năng tương tác		
	5.8. Giao thức ModBus		
	5.9. Giao thức HART		
	5.10. FieldBus và DeviceNet		
	5.11. Lợi ích		
<b>Chương 6.</b>	<b>Lập trình hệ thống DCS</b>	6	Tất cả
	6.1. Giới thiệu		
	6.2. Biến		
	6.3. Hàm		
	6.4. Chương trình		
	6.5. Câu lệnh		
	6.6. Biểu thức		
	6.7. Khối chức năng		
	6.8. Luồng tín hiệu		
	6.9. Lóp mạng		
	6.10. Điều khiển thực hiện hàm		
<b>Chương 7.</b>	<b>Quản lý hệ thống cảnh báo</b>	3	Tất cả
	7.1. Chức năng của hệ thống cảnh báo		
	7.2. Tổng quan về thiết kế		
	7.3. Cấu trúc của một hệ thống cảnh báo		
	7.4. Đo lường cho cảnh báo		
	7.5. Phần cứng xử lý cảnh báo		
	7.6. Hiện thị cảnh báo		
	7.7. Kiểm tra cảnh báo		
	7.8. Xử lý logic cảnh báo		
	7.9. Xử lý cảnh báo		
<b>Chương 8.</b>	<b>Cấu hình hệ thống điều khiển phân tán</b>	3	Tất cả
	8.1. Giới thiệu		
	8.2. Trạm kỹ thuật		
	8.3. Cấu trúc cây hệ thống / dự án		
	8.4. Cơ sở dữ liệu hệ thống DCS		
	8.5. Cấu hình các chức năng điều khiển		
	8.6. Cấu hình của các chức năng giám sát / vận hành		
	8.7. Cấu hình cấu trúc phần cứng hệ thống		
	8.8. Cấu hình phần mềm hệ thống		
	8.9. Tài liệu		
	8.10. Vận hành		

<b>Chương 9. Ứng dụng hệ thống điều khiển phân tán</b>	3	Tất cả
9.1. Giới thiệu		
9.2. Sử dụng DCS trong môi trường giấy và bột giấy		
9.3. Sử dụng DCS trong môi trường lọc dầu		
9.4. Sử dụng DCS trong môi trường chế biến dầu khí		

### 7. Phương pháp giảng dạy:

- Lý thuyết: Giảng viên thuyết trình, đặt vấn đề trao đổi với SV.
- Lý thuyết kết hợp chặt chẽ với đồ án.

### 8. Nhiệm vụ của học viên:

- Học viên phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:
- Tham dự tối thiểu 80% số tiết học lý thuyết.
  - Tham gia làm đồ án.

### 9. Đánh giá kết quả học tập của học viên:

#### 9.1. Cách đánh giá

Học viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Mục tiêu
2	Báo cáo đồ án	- Nộp báo cáo kết quả - Thuyết trình	50%	Tất cả các mục tiêu
5	Điểm thi cuối kỳ	- Tham gia thi cuối kỳ	50%	Tất cả các mục tiêu

#### 9.2. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.
- Điểm học phần là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá thành phần của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định về công tác học vụ của Trường.

### 10. Tài liệu học tập:

Thông tin về tài liệu	Số đăng ký cá biệt
[1] IDC Technologies. <i>Practical distributed control systems for Engineers and Technicians</i> , IDC Technologies Pty Ltd, 2012	ebook
[2] Mahalik, N.P. <i>Fieldbus technology: Industrial network standards for real-time distributed control</i> , New York: Springer, 2003	MFN:92711
[3] Veli-Pekka Eloranta, Johannes Koskinen. <i>Designing Distributed Control Systems</i> , Wiley, 2014	ebook
[4] Valeriy Vyatkin. <i>IEC 61499 Function Blocks for Embedded and</i>	ebook

**11. Hướng dẫn học viên tự học:**

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của học viên
1	Chương 1. Giới thiệu về hệ thống điều khiển dựa trên máy tính	3	0	- Đọc chương 1 tài liệu tham khảo [1].
2	Chương 2. Tổng quan về hệ thống điều khiển phân tán	3	0	- Đọc chương 2 tài liệu tham khảo [1].
3	Chương 3. Tổng quan về hệ thống SCADA	3	0	- Đọc chương 3 tài liệu tham khảo [1].
4	Chương 4. Cấu hình bộ điều khiển DCS cơ bản	3	0	- Đọc chương 4, 5 tài liệu tham khảo [1].
5	Chương 5. Giới thiệu về liên lạc cho hệ thống DCS và SCADA	3	0	- Đọc chương 6 tài liệu tham khảo [1]. - Tham khảo tài liệu [2]
6,7	Chương 6. Lập trình hệ thống DCS	6	0	- Đọc chương 6, 7 tài liệu tham khảo [1].
8	Chương 7. Quản lý hệ thống cảnh báo	3	0	- Đọc chương 8 tài liệu tham khảo [1].
9	Chương 8. Cấu hình hệ thống điều khiển phân tán	3	0	- Đọc chương 10 tài liệu tham khảo [1].
10	Chương 9. Ứng dụng hệ thống điều khiển phân tán	3	0	- Đọc chương 13, 14 tài liệu tham khảo [1].
11-15	Đồ án		30	Tham khảo tất cả tài liệu

Cần Thơ, ngày 20 tháng 6 năm 2020

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG KHOA**



**Nguyễn Chí Ngôn**

**GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN**



**Trần Thanh Hùng**

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

### 1. Tên học phần: Thực tế ảo và ứng dụng (Virtual reality and application)

- Mã số học phần: CN904

- Số tín chỉ học phần: 03 tín chỉ

- Số tiết học phần: 30 tiết lý thuyết và 30 tiết đồ án.

### 2. Đơn vị phụ trách học phần:

Khoa/Viện/Trung tâm/Bộ môn: Bộ môn Tự động hóa, Khoa Công nghệ

### 3. Điều kiện tiên quyết: không

### 4. Mục tiêu của học phần:

Học phần này sẽ cung cấp các kiến thức cơ bản về kỹ thuật thực tế ảo. Sau khi học xong học phần này, người học sẽ:

#### 4.1. Kiến thức:

4.1.1. Giải thích được các vấn đề liên quan đến kỹ thuật thực tế ảo

4.1.2. Giải thích được nguyên lý thiết kế ứng dụng thực tế ảo

#### 4.2. Kỹ năng:

4.2.1. Phân tích được yêu cầu phát triển ứng dụng thực tế ảo

4.2.2. Phân tích, phát triển kỹ thuật cơ sở cho ứng dụng thực tế ảo

4.2.3. Tự học và nghiên cứu

#### 4.3. Thái độ/Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

4.3.1. Tích cực tìm hiểu, học hỏi, nghiên cứu, cố gắng tự giải quyết vấn đề

4.3.2. Tiếp tục tự học để nắm bắt công nghệ mới

4.3.3. Có ý thức về đạo đức nghề nghiệp

### 5. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

- Học phần này trình bày các kiến thức cơ bản về kỹ thuật thực tế ảo (VR). Cụ thể học phần này sẽ giúp học viên hiểu rõ các vấn đề cơ bản trong kỹ thuật thực tế ảo như cấu trúc hình học thế giới ảo, ánh sáng và quang học, sinh lý học của thị giác con người, nhận thức thị giác, kết xuất thị giác, chuyển động trong thế giới thực và ảo, âm thanh, tương tác và theo dõi. Từ đó, giúp học viên có thể phát triển ứng dụng thực tế ảo để giải quyết các vấn đề thực tế.

- Học phần đáp ứng chuẩn đầu ra 6.1a, 6.2a, 6.3a trong CTĐT ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa bậc tiến sĩ.



## 6. Cấu trúc nội dung học phần:

### 6.1. Lý thuyết

	Nội dung	Số tiết	Mục tiêu
<b>Chương 1.</b>	<b>Giới thiệu tổng quan về VR</b>	3	4.1.1
	1.1. VR là gì		
	1.2. Kinh nghiệm VR hiện đại		
	1.3. Lịch sử phát triển		
<b>Chương 2.</b>	<b>Mắt chim – thị giác toàn cảnh</b>	3	4.1.1
	2.1. Phần cứng		
	2.2. Phần mềm		
	2.3. Sinh lý học và nhận thức của con người về thị giác toàn cảnh		
<b>Chương 3.</b>	<b>Cấu trúc hình học của thế giới ảo</b>	3	4.1.1
	3.1. Mô hình hình học		
	3.2. Thay đổi vị trí và hướng		
	3.3. Biểu diễn trục – góc trong phép xoay		
	3.4. Biến đổi mô hình thành hình ảnh		
	3.5. Xâu chuỗi các biến đổi		
<b>Chương 4.</b>	<b>Ánh sáng và quang học</b>	3	4.1.1;4.1.2
	4.1. Hành vi ánh sáng,		
	4.2. Ống kính		
	4.3. Quang sai		
	4.4. Mắt người		
	4.5. Camera.		
<b>Chương 5.</b>	<b>Sinh lý học của thị giác con người</b>	3	4.1.1;4.1.2
	5.1. Từ giác mạc đến tế bào cảm quang		
	5.2. Từ tế bào cảm quang đến vỏ não thị giác		
	5.3. Chuyển động mắt		
	5.4. Ý nghĩa đối với VR		
<b>Chương 6.</b>	<b>Nhận thức thị giác con người</b>	3	4.1.1;4.1.2
	6.1. Nhận thức chiều sâu		
	6.2. Nhận thức màu sắc		
	6.3. Nhận thức chuyển động		
	6.4. Nhận thức kết hợp nhiều thông tin		
<b>Chương 7.</b>	<b>Kết xuất thị giác</b>	3	Tất cả
	7.1. Mô hình dò vết và tạo bóng		
	7.2. Quá trình tạo điểm ảnh		
	7.3. Sửa méo quang		
	7.4. Cải thiện độ trễ và tốc độ khung hình		
	7.5. Hình ảnh và video nhập vai		
<b>Chương 8.</b>	<b>Chuyển động trong thế giới thực và ảo</b>	3	Tất cả
	8.1. Vận tốc và gia tốc		
	8.2. Hệ thống tiền đình		
	8.3. Vật lý trong thế giới ảo		
	8.4. Sai lệch giữa chuyển động và ảo tưởng tự chuyển động		
<b>Chương 9.</b>	<b>Theo dõi và tương tác trong thế giới ảo</b>	3	Tất cả

9.1.	Theo dõi hướng 2 chiều		
9.2.	Theo dõi định hướng 3 chiều		
9.3.	Theo dõi vị trí và hướng		
9.4.	Theo dõi các cơ quan nối kết		
9.5.	Quét không gian 3 chiều		
<b>Chương 10.</b>	<b>Âm thanh trong thế giới ảo</b>	3	Tất cả
10.1.	Vật lý âm thanh		
10.2.	Sinh lý học của thính giác con người		
10.3.	Nhận thức thính giác		
10.4.	Kết xuất thính giác		

### 7. Phương pháp giảng dạy:

- Lý thuyết: Giảng viên thuyết trình, đặt vấn đề trao đổi với SV.
- Lý thuyết kết hợp chặt chẽ với đồ án.

### 8. Nhiệm vụ của học viên:

Học viên phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Tham dự tối thiểu 80% số tiết học lý thuyết.
- Tham gia làm đồ án.

### 9. Đánh giá kết quả học tập của học viên:

#### 9.1. Cách đánh giá

Học viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Mục tiêu
2	Báo cáo đồ án	- Nộp báo cáo kết quả - Thuyết trình	50%	Tất cả các mục tiêu
5	Điểm thi cuối kỳ	- Tham gia thi cuối kỳ	50%	Tất cả các mục tiêu

#### 9.2. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.
- Điểm học phần là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá thành phần của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định về công tác học vụ của Trường.

### 10. Tài liệu học tập:

Thông tin về tài liệu	Số đăng ký cá biệt
[1] Steven M. LaValle. <i>Virtual reality</i> , Cambridge University Press, 2017	ebook
[2] Burdea, Grigore C. <i>Virtual reality technology</i> , Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience, 2003	MFN: 153209
[3] Maurtua Inaki. <i>Human machine interaction – Getting closer</i> , Intech, 2012, Open access DOI: 10.5772/1349	ebook

[4] Alan Dix, Janet Finlay, Gregory D. Abowd, Russell Beale. *Human-computer interaction*, England: Pearson/Prentice Hall, 2004

MFN: 124404

[5]. Paul Cairns and Anna L. Cox. *Research methods for human-computer interaction*, Cambridge, 2008

ebook

### 11. Hướng dẫn học viên tự học:

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của học viên
1	Chương 1. Giới thiệu tổng quan về VR	3	0	- Đọc chương 1 tài liệu tham khảo [1], [2].
2	Chương 2. Mắt chim – thị giác toàn cảnh	3	0	- Đọc chương 2 tài liệu tham khảo [1].
3	Chương 3. Cấu trúc hình học của thế giới ảo	3	0	- Đọc chương 3 tài liệu tham khảo [1].
4	Chương 4. Ánh sáng và quang học	3	0	- Đọc chương 4 tài liệu tham khảo [1].
5	Chương 5. Sinh lý học của thị giác con người	3	0	- Đọc chương 5 tài liệu tham khảo [1].
6	Chương 6. Nhận thức thị giác con người	3	0	- Đọc chương 6 tài liệu tham khảo [1].
7	Chương 7. Kết xuất thị giác	3	0	- Đọc chương 7 tài liệu tham khảo [1].
8	Chương 8. Chuyển động trong thế giới thực và ảo	3	0	- Đọc chương 8 tài liệu tham khảo [1].
9	Chương 9. Theo dõi và tương tác trong thế giới ảo	3	0	- Đọc chương 9 tài liệu tham khảo [1].
10	Chương 10. Âm thanh trong thế giới ảo	3	0	- Đọc chương 10 tài liệu tham khảo [1].
11-15	Đồ án	0	30	Tham khảo tài liệu [2], [3], [4], [5]

Cần Thơ, ngày 20 tháng 6 năm 2020

TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỜNG KHOA

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN



Nguyễn Chí Ngôn

A blue ink signature of Trần Thanh Hùng.

Trần Thanh Hùng

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

### 1. Tên học phần: Trí tuệ nhân tạo (Artificial intelligence)

- Mã số học phần: CN905
- Số tín chỉ học phần: 03 tín chỉ
- Số tiết học phần: 30 tiết lý thuyết, 30 tiết thực hành.

### 2. Đơn vị phụ trách học phần:

Khoa/Viện/Trung tâm/Bộ môn: Khoa Công Nghệ

### 3. Điều kiện tiên quyết:

- Điều kiện tiên quyết: Không
- Điều kiện song hành: Không

### 4. Mục tiêu của học phần:

#### 4.1. Kiến thức:

- 4.1.1. Trình bày được trang bị tri thức cho máy tính và xây dựng được các hệ thống ứng dụng máy học và học sâu để phân lớp và nhận dạng;
- 4.1.2. Phân tích được các ứng dụng của trí tuệ nhân tạo trên một hệ thống sẵn có;
- 4.1.3. Đánh giá được tiềm năng và thách thức của việc áp dụng trí tuệ nhân tạo, máy học và học sâu vào một ứng dụng thực tế.

#### 4.2. Kỹ năng:

- 4.2.1. Đề xuất được ứng dụng máy học và kỹ thuật học sâu vào một hệ điều khiển và tự động hóa cụ thể.
- 4.2.2. Tìm kiếm, tổng hợp, phân tích và đánh giá được các hệ thống ứng dụng trí tuệ nhân tạo để nhận dạng và phân lớp.

#### 4.3. Thái độ/Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- 4.3.1. Ý thức được việc cập nhật thông tin và học tập suốt đời
- 4.3.2. Ý thức được sự cần thiết và xu hướng phát triển cũng như các ứng dụng thực tế vô cùng to lớn của trí tuệ nhân tạo trong thực tế đời sống.

### 5. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này cung cấp cho nghiên cứu sinh các kiến thức cơ bản về trí tuệ nhân tạo, máy học và kỹ thuật học sâu dựa trên mạng neural tích chập. Các công cụ cần thiết để thiết kế một ứng dụng học sâu cũng được trình bày đầy đủ trong các buổi thực hành giúp NCS dễ dàng tiếp cận và xây dựng mô hình ứng dụng. Đưa ra các mô hình và các bài toán ứng dụng kỹ thuật máy học và học sâu trong lĩnh vực xử lý ảnh và nhận dạng, một lĩnh vực mới và đang được ứng dụng rộng rãi kỹ thuật nhận dạng và học sâu trong thực tế. Từ đó, giúp nghiên cứu sinh phát triển ứng dụng trên nền máy học và kỹ thuật học sâu cho lĩnh vực kỹ thuật điều khiển và tự động hóa.

- Học phần đáp ứng chuẩn đầu ra 6.1a, 6.1b, 6.2, 6.3a, 6.3d trong CTĐT ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa bậc tiến sĩ.

## 6. Cấu trúc nội dung học phần:

### 6.1. Lý thuyết

	Nội dung	Số tiết	Mục tiêu
<b>Chương 1.</b>	<b>Tổng quan về học sâu deep learning</b>		
1.1.	Trí tuệ nhân tạo, máy học và học sâu	0.5	4.1.1
1.2.	Quá trình hình thành và phát triển của kỹ thuật máy học và học sâu.	0.5	4.1.2
1.3.	Kiến trúc cơ bản của học sâu	1	4.1.3
1.4.	Một số ứng dụng của trí tuệ nhân tạo, máy học và học sâu trong kỹ thuật điều khiển và tự động hóa	1	4.2.2
<b>Chương 2.</b>	<b>Cơ sở toán học sâu</b>		
2.1.	Mô hình mạng neural.	1	4.1.1
2.2.	Xử lý dữ liệu sử dụng cho mạng neural.	1	4.1.2, 4.1.3
2.3.	Các toán tử tensor	1	4.2.2
2.4.	Mạng neural truyền thẳng	1	
2.5.	Thuật toán gradient descent	1	4.3.2
2.6.	Thuật toán lan truyền ngược	1	4.1.2, 4.1.3
<b>Chương 3.</b>	<b>Máy học</b>		
3.1.	Các hướng tiếp cận cơ bản của máy học	1	4.1.3, 4.2.2
3.2.	Phương pháp đánh giá chất lượng các mô hình máy học.	1	4.1.3, 4.2.2
3.3.	Dưới khớp và quá khớp	1	4.1.3, 4.2.2
3.4.	Quy trình xây dựng một ứng dụng máy học	1	4.1.3
3.5.	Ví dụ ứng dụng	1	4.2.3
<b>Chương 4.</b>	<b>Mạng neural tích chập (CNN)</b>		
4.1.	Các thành phần của mạng neural tích chập	3	4.1.1
4.2.	Các mô hình mạng CNN phổ biến	1	4.1.2
4.3.	Tăng cường dữ liệu và huấn luyện lại	3	4.1.3,
4.4.	Các kỹ thuật cơ bản dùng trong học sâu	3	4.2.2
<b>Chương 5.</b>	<b>Xử lý ảnh và mạng học sâu</b>		
5.1.	Ảnh trong máy tính	1	4.1.2
5.2.	Tích chập convolution.	1	4.1.2, 4.1.3
5.3.	Phân loại ảnh với CNN	1	4.2.2
5.4.	Phát hiện đối tượng với Faster R-CNN	2	4.1.2, 4.1.3
5.5.	Phân đoạn ảnh với kỹ thuật học sâu	1	4.1.2, 4.1.3

### 6.2. Thực hành

	Nội dung	Số tiết	Mục tiêu
<b>Bài 1.</b>	Cài đặt các công cụ và xây dựng mạng CNN cơ bản	10	
<b>Bài 2.</b>	Ứng dụng mạng CNN để phân loại đối tượng	5	
<b>Bài 3.</b>	Ứng dụng mạng CNN để nhận dạng đối tượng	5	4.1, 4.2, 4.3
<b>Bài 4.</b>	Ứng dụng mạng R-CNN để phát hiện đối tượng	5	

**Bài 5.** Phân đoạn ảnh với kỹ thuật học sâu

5

**Bài 6.** Tiểu luận môn học

30

### **7. Phương pháp giảng dạy:**

- Thuyết trình
- Project-based learning

### **8. Nhiệm vụ của nghiên cứu sinh:**

Học viên phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Tham dự tối thiểu 80% số tiết học lý thuyết.
- Tham gia đầy đủ 100% giờ thực hành
- Báo cáo tiểu luận môn học

### **9. Đánh giá kết quả học tập của nghiên cứu sinh:**

#### **9.1. Cách đánh giá**

Học viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

<b>TT</b>	<b>Điểm thành phần</b>	<b>Quy định</b>	<b>Trọng số</b>	<b>Mục tiêu</b>
1	Điểm chuyên cần	Số tiết tham dự học/tổng số tiết	10%	4.3
2	Điểm thực hành	Số thực hành đã làm/số bài thực hành được giao	30%	4.1.2; 4.2; 4.3
3	Điểm tiểu luận	- Nộp báo cáo kết quả - Thuyết trình	60%	4.1, 4.2, 4.3

#### **9.2. Cách tính điểm**

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.
- Điểm học phần là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá thành phần của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định về công tác học vụ của Trường.

### **10. Tài liệu học tập:**

#### **Thông tin về tài liệu**

#### **Số đăng ký cá biệt**

- [1] Stuart Russell, "Artificial Intelligence: A Modern Approach" 3<sup>rd</sup> Ed., Pearson, 1145 pages, ISBN-13: 978-9332543515, 2015 MFN: 227053
- [2] François Chollet, "Deep learning with Python", 386 pages, ISBN: 9781617294433, 2018.
- [3] Nguyễn Thanh Tuấn, "Deep learning cơ bản", Nhà xuất bản giáo dục, 2019. 005.22/M263

## 11. Hướng dẫn nghiên cứu sinh tự học:

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của học viên
1	<b>Chương 1:</b> Tổng quan về học sâu deep learning	3	0	- Nghiên cứu trước tài liệu [1], [2] - Tìm kiếm thêm thông tin qua mạng.
2-3	<b>Chương 2:</b> Cơ sở toán học sâu	6	0	- Nghiên cứu trước tài liệu [2] - Tìm kiếm thêm thông tin qua mạng.
4-5	<b>Chương 3:</b> Máy học	5	0	- Nghiên cứu trước tài liệu [1], [2]. - Tìm kiếm thêm thông tin qua mạng.
6-9	<b>Chương 4:</b> Mạng neural tích chập (CNN).	10	10	- Nghiên cứu trước tài liệu [3] - Tìm kiếm thêm thông tin qua mạng. - Thực hành theo hướng dẫn của GV.
10-15	<b>Chương 5:</b> Xử lý ảnh và mạng học sâu	6	15 (TH) 30 (TL)	- Nghiên cứu trước tài liệu [2] - Tìm kiếm thêm thông tin qua mạng. - Thực hành theo hướng dẫn của GV. - Thực hiện tiểu luận môn học.

Cần Thơ, ngày 28 tháng 06 năm 2020

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG KHOA**

**GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN**



**Nguyễn Chí Ngôn**

A blue ink signature, likely belonging to TS. Trương Quốc Bảo.

**TS. Trương Quốc Bảo**

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

**1. Tên học phần: Điện toán đám mây và ứng dụng (Cloud computing and Applications)**

- Mã số học phần: CN906
- Số tín chỉ học phần: 03 tín chỉ
- Số tiết học phần: 30 tiết lý thuyết, 30 tiết thực hành.

**2. Đơn vị phụ trách học phần:**

Khoa/Viện/Trung tâm/Bộ môn: Khoa Công Nghệ

**3. Điều kiện tiên quyết:**

- Điều kiện tiên quyết: Không
- Điều kiện song hành: Không

**4. Mục tiêu của học phần:**

**4.1. Kiến thức:**

- 4.1.1. Trình bày được các kiến trúc cơ bản của Điện toán đám mây;
- 4.1.2. Phân tích được các ứng dụng của điện toán đám mây trên một hệ thống sẵn có;
- 4.1.3. Đánh giá được tiềm năng và thách thức của việc áp dụng điện toán đám mây vào một ứng dụng thực tế.

**4.2. Kỹ năng:**

- 4.2.1. Đề xuất được ứng dụng điện toán đám mây vào một hệ điều khiển và tự động hóa cụ thể.
- 4.2.2. Tìm kiếm, tổng hợp, phân tích và đánh giá được các hệ thống điện toán đám mây.

**4.3. Thái độ/Năng lực tự chủ và trách nhiệm:**

- 4.3.1. Ý thức được việc cập nhật thông tin và học tập suốt đời
- 4.3.2. Ý thức được vấn đề an toàn và bảo mật thông tin trong việc kiểm soát dữ liệu khi được cập nhật và chia sẻ trên đám mây.

**5. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:**

Học phần này cung cấp cho nghiên cứu sinh các khái niệm cơ bản về điện toán đám mây, các đặc trưng của điện toán đám mây, phân loại đám mây. Đưa ra các khái niệm cơ bản về các dịch vụ của điện toán đám mây, các công nghệ ứng dụng trong xây dựng, khai thác, quản lý điện toán đám mây, công nghệ ảo hóa, các vấn đề bảo mật trên đám mây. Giới thiệu các khái niệm cơ bản về điện toán đám mây di động, phát triển và tạo các ứng dụng dựa trên đám mây. Từ đó, giúp nghiên cứu sinh phát triển ứng dụng trên nền điện toán đám mây cho lĩnh vực kỹ thuật điều khiển và tự động hóa.



- Học phần đáp ứng chuẩn đầu ra 6.1a, 6.1b, 6.2, 6.3a, 6.3d trong CTĐT ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa bậc tiến sĩ.

## 6. Cấu trúc nội dung học phần:

### 6.1. Lý thuyết

	Nội dung	Số tiết	Mục tiêu
<b>Chương 1.</b>	<b>Tổng quan về điện toán đám mây</b>		
1.1.	Khái niệm về điện toán đám mây	1	4.1.1
1.2.	Các mô hình cho hệ thống phân tán và điện toán đám mây.	2	4.1.2
1.3.	Vai trò và ứng dụng của điện toán đám mây.	1	4.1.3,
1.4.	Một số ứng dụng điện toán đám mây trong kỹ thuật điều khiển và tự động hóa	1	4.2.2
<b>Chương 2.</b>	<b>Các dịch vụ của điện toán đám mây</b>		
2.1.	Dịch vụ hạ tầng IaaS	1	4.1.1
2.2.	Dịch vụ nền tảng PaaS	1	4.1.2, 4.1.3
2.3.	Dịch vụ phần mềm SaaS	1	4.2.2
2.4.	Dịch vụ lưu trữ dSaaS	1	4.3.2
2.5.	Khai thác và sử dụng các dịch vụ	1	4.1.2, 4.1.3
<b>Chương 3.</b>	<b>Quản lý đám mây</b>		
3.1.	Công nghệ ảo hóa và điện toán đám mây	1	4.1.3, 4.2.2
3.2.	Kiến trúc hướng dịch vụ (SOA)	1	4.1.3, 4.2.2
3.3.	Ứng dụng triển khai mô hình SOA và quản lý đám mây	3	4.1.3, 4.2.2
<b>Chương 4.</b>	<b>Bảo mật trên điện toán đám mây</b>		
4.1.	An ninh trên đám mây và các vấn đề liên quan	1	4.1.1
4.2.	Các tác nhân gây đe dọa	1	4.1.2
4.3.	Các nguy cơ an ninh đám mây	1	4.1.3,
4.4.	Các cơ chế đảm bảo an ninh trên đám mây	2	4.2.2
<b>Chương 5.</b>	<b>Điện toán đám mây di động</b>		
5.1.	Đám mây di động	1	4.1.2
5.2.	Truyền thông di động.	1	4.1.2, 4.1.3
5.3.	Điện toán đám mây và Iots	1	4.2.2
5.4.	Ứng dụng điện toán đám mây di động,	2	4.1.2, 4.1.3
<b>Chương 6.</b>	<b>Thiết kế ứng dụng điện toán đám mây</b>		
6.1.	Kiến trúc phần cứng	1.5	
4.2.	Thiết kế phần mềm	1.5	
4.3.	Lập trình ứng dụng	1.5	4.1, 4.2, 4.3
4.4.	Các tình huống nghiên cứu	0.5	

### 6.2. Thực hành

	Nội dung	Số tiết	Mục tiêu
<b>Bài 1.</b>	Các thao tác quản trị cơ bản trên đám mây	5	
<b>Bài 2.</b>	Tạo và quản lý máy chủ ảo trên đám mây	5	
<b>Bài 3.</b>	Cấu hình mạng cho đám mây	5	4.1, 4.2, 4.3
<b>Bài 4.</b>	Cấu hình lưu trữ cho đám mây	5	

<b>Bài 5.</b> Các chính sách an ninh trên đám mây	5
<b>Bài 6.</b> Giám sát hoạt động của đám mây	5
<b>Bài 7.</b> Tiểu luận môn học	30

### 7. Phương pháp giảng dạy:

- Thuyết trình
- Project-based learning

### 8. Nhiệm vụ của nghiên cứu sinh:

Học viên phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Tham dự tối thiểu 80% số tiết học lý thuyết.
- Tham gia đầy đủ 100% giờ thực hành
- Báo cáo tiểu luận môn học

### 9. Đánh giá kết quả học tập của nghiên cứu sinh:

#### 9.1. Cách đánh giá

Học viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Mục tiêu
1	Điểm chuyên cần	Số tiết tham dự học/tổng số tiết	10%	4.3
2	Điểm thực hành	Số thực hành đã làm/số bài thực hành được giao	30%	4.1.2; 4.2; 4.3
3	Điểm tiểu luận	- Nộp báo cáo kết quả - Thuyết trình	60%	4.1, 4.2, 4.3

#### 9.2. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.
- Điểm học phần là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá thành phần của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định về công tác học vụ của Trường.

### 10. Tài liệu học tập:

Thông tin về tài liệu	Số đăng ký cá biệt
[1] Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models. Michael J. Kavis. 2014, Wiley.	MFN: 227125
[2] Klaus Hübschle, Josha Dittgen, Thomas Gaus, <i>Cloud Computing in automation technology</i> , 2015, truy nhập tại Website: <a href="http://www.mm-software.de">www.mm-software.de</a>	MFN: 228027
[3] Anthony T. Velte. Toby J. Velte, <i>Cloud Computing: A Practical Approach</i> . 20108, McGraw-Hill.	006.22/M478
[4] Rountree, Derrick, and Ileana Castrillo, <i>The Basics of Cloud Computing: Understanding the Fundamentals of Cloud Computing in Theory and Practice</i> , 2019, Newnes, Elsevier	

ISBN 9780124055216.

**11. Hướng dẫn nghiên cứu sinh tự học:**

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của học viên
1	<b>Chương 1:</b> Tổng quan về điện toán đám mây	5	0	- Nghiên cứu trước tài liệu [4] - Tìm kiếm thêm thông tin qua mạng.
2	<b>Chương 2:</b> Các dịch vụ của điện toán đám mây	5	0	- Nghiên cứu trước tài liệu [1] - Tìm kiếm thêm thông tin qua mạng.
3-5	<b>Chương 3:</b> Quản lý đám mây	5	10	- Nghiên cứu trước tài liệu [1]. - Tìm kiếm thêm thông tin qua mạng. - Thực hành theo hướng dẫn của GV.
6-8	<b>Chương 4:</b> Bảo mật trên điện toán đám mây	5	10	- Nghiên cứu trước tài liệu [3] - Tìm kiếm thêm thông tin qua mạng. - Thực hành theo hướng dẫn của GV.
9-11	<b>Chương 5:</b> Điện toán đám mây di động	5	10	- Nghiên cứu trước tài liệu [2] - Tìm kiếm thêm thông tin qua mạng. - Thực hành theo hướng dẫn của GV.
12-15	<b>Chương 6:</b> Thiết kế ứng dụng điện toán đám mây	5	30	- Nghiên cứu trước tài liệu [2], [3]. - Tham khảo thêm tài liệu được GV cung cấp. - Thực hiện tiểu luận môn học.

Cần Thơ, ngày 28 tháng 06 năm 2020

**GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN**



**TS. Trương Quốc Bảo**

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỜNG KHOA**



**Nguyễn Chí Ngôn**

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

**1. Tên học phần: Hệ thống Vi Cơ điện tử (Microelectromechanical systems - MEMS)**

- Mã số học phần: CN907
- Số tín chỉ học phần: 3 tín chỉ
- Số tiết học phần: 30 tiết lý thuyết, 30 tiết bài tập/báo cáo.

**2. Đơn vị phụ trách học phần:**

**Khoa/Viện/Trung tâm/Bộ môn: Khoa Công nghệ**

**3. Điều kiện tiên quyết:**

- Điều kiện tiên quyết: Không.
- Điều kiện song hành: Không.

**4. Mục tiêu của học phần:** *(là kết quả học tập mong đợi người học đạt được. Đề nghị tham khảo tài liệu Thang năng lực nhận thức của Bloom khi biên soạn mục tiêu học phần)*

**4.1. Kiến thức:**

- 4.1.1. Trình bày được tổng quan về các công nghệ cơ bản và các công đoạn chính trong việc chế tạo hệ thống vi cơ điện tử;
- 4.1.2. Trình bày được một số vấn đề cơ bản trong việc thiết kế, phân tích các hệ thống vi cơ điện tử;

**4.2. Kỹ năng:**

- 4.2.1. Xây dựng mô hình toán học của hệ vi cơ điện tử
- 4.2.2. Mô phỏng hoạt động của các hệ thống vi cơ điện tử
- 4.2.3. Điều khiển hệ thống vi cơ điện tử

**4.3. Thái độ/Năng lực tự chủ và trách nhiệm:**

- 4.3.1. Có khả năng thích nghi với sự phát triển của khoa học công nghệ nhằm góp phần cho sự phát triển của xã hội.

**5. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:**

- Học phần này trình bày các kiến thức cơ bản về lĩnh vực công nghệ vi cơ điện tử và vai trò của nó trong kỹ thuật điều khiển và tự động hóa. Học phần này giúp cho học viên tiếp cận các vấn đề quy trình và công nghệ chế tạo cơ bản các hệ thống vi cơ điện tử, phương pháp mô hình hóa các hệ vi cơ điện tử từ đó mô phỏng hoạt động và áp dụng, điều khiển các hệ vi cơ điện tử.

- Học phần đáp ứng chuẩn đầu ra 6.1a, 6.2a, 6.3b trong CTĐT trình độ tiến sĩ ngành Kỹ thuật Điều khiển và tự động hóa (Mã ngành 9520216).

## 6. Cấu trúc nội dung học phần:

	Nội dung	Số tiết	Mục tiêu
<b>Chương 1. Tổng quan về hệ thống vi cơ điện tử</b>		<b>5</b>	
1.1.	Lịch sử phát triển		4.1.1
1.2.	Vai trò của hệ vi cơ điện tử trong điều khiển và tự động hóa		4.1.1
1.3.	Xu hướng phát triển		4.3.1, 4.3.1
<b>Chương 2. Công nghệ chế tạo hệ thống vi cơ điện tử</b>		<b>5</b>	
2.1.	Quy trình chế tạo		4.1.1
2.2.	Các công nghệ cơ bản		4.1.1, 4.3.1
<b>Chương 3. Mô hình hóa các hệ thống vi cơ điện tử</b>		<b>10</b>	
3.1.	Một số vấn đề và công cụ cơ bản		4.1.2
3.2.	Xây dựng mô hình toán học cho các hệ thống vi cơ điện tử.		4.2.1
3.3.	Mô phỏng hệ thống vi cơ điện tử		4.2.2
	<b>Bài tập</b>	<b>15</b>	<b>4.2.1, 4.2.2</b>
<b>Chương 4. Điều khiển hệ thống vi cơ điện tử</b>		<b>10</b>	
4.1.	Một số vấn đề và công cụ cơ bản		4.1.1
4.2.	Xây dựng mô hình toán học cho các hệ thống vi cơ điện tử.		4.2.3
	<b>Bài tập</b>	<b>15</b>	<b>4.2.3, 4.3.1</b>

## 7. Phương pháp giảng dạy:

- Học phần được giảng dạy kết hợp gồm lý thuyết (30 tiết), bài tập và báo cáo (30 tiết).

## 8. Nhiệm vụ của học viên:

Học viên phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Tham dự tối thiểu 80% số tiết học lý thuyết.
- Thực hiện đầy đủ các bài tập nhóm/bài tập và được đánh giá kết quả thực hiện.
- Báo cáo tiểu luận học phần.

## 9. Đánh giá kết quả học tập của học viên:

### 9.1. Cách đánh giá

Học viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Mục tiêu
1	Điểm bài tập	- Hoàn thành đầy đủ bài tập đã được giao	50%	4.1.1; 4.1.2; 4.2.1; 4.2.2; 4.2.3; 4.2.3
3	Điểm tiểu luận và báo cáo	- Nộp báo cáo tiểu luận - Thuyết trình kết quả	50%	4.2.1-3; 4.3.1

### 9.2. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.

- Điểm học phần là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá thành phần của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định về công tác học vụ của Trường.

**10. Tài liệu học tập:**

**Thông tin về tài liệu**

**Số đăng ký cá biệt**

- [1] Yi Qin (2015), Micromanufacturing Engineering and Technology, Second Edition, William Andrew, ISBN-13: 978-0323311496
- [2] Sergey Edward Lyshevski (2005), Nano- and Micro-Electromechanical Systems: Fundamentals of Nano- and Microengineering, Second Edition, CRC, ISBN: 9780849328381, pages 744.
- [3] Sergey Edward Lyshevski (2002), MEMS and NEMS: Systems, Devices, and Structures, CRC Press, ISBN 0-8493-1262-0.

**11. Hướng dẫn học viên tự học:**

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của học viên
1	Chương 1	5		- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1], Chương 1. + Tài liệu [2], Chương 1
2	Chương 2	5		- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: chương 2 (nội dung từ trang 35-40); chương 3 (nội dung từ trang 61-64); chương 4 (nội dung từ trang 81-85); chương 5 (nội dung từ trang 107-114); chương 6 (nội dung từ trang 121-139); chương 7 (nội dung từ trang (147-151); chương 8 (nội dung từ trang 179-190) + Tài liệu [2]: Chương 4
3	Chương 3	10		- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Chương 32 + Tài liệu [2]: Chương 6
4	Chương 4	10	...	Tài liệu [1]: Chương 28; Chương 29 Tài liệu [2]: Chương 9 Tài liệu [3]: Chương 8

Cần Thơ, ngày 20 tháng 6 năm 2020

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỜNG KHOA**

**GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN**



**Nguyễn Chí Ngôn**

**Nguyễn Chánh Nghiệm**