

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO SAU ĐẠI HỌC

(Ban hành kèm quyết định số:/QĐ-ĐHSPKT, ngày tháng năm của Hiệu trưởng trường đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh)

Ngành đào tạo : Kỹ Thuật Viễn Thông
Tên tiếng anh : Master of Engineering in Telecommunications
Mã ngành : 8520208
Trình độ đào tạo : **Thạc sĩ**
Đào tạo theo định hướng : **Ứng dụng**

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO SAU ĐẠI HỌC ĐỊNH HƯỚNG ỨNG DỤNG

Ngành đào tạo : Kỹ thuật Viễn Thông

Trình độ đào tạo : Thạc sĩ

Mã ngành : 8520208

Văn bằng tốt nghiệp : Thạc sĩ

(Ban hành kèm quyết định số:/QĐ-ĐHSPKT, ngày tháng năm của Hiệu trưởng trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh)

1. Thời gian đào tạo: 1,5 năm

2. Đối tượng tuyển sinh: Đã tốt nghiệp hoặc đã đủ điều kiện công nhận tốt nghiệp đại học (hoặc trình độ tương đương trở lên) ngành phù hợp.

2.1. Ngành đúng:

Mã ngành	Tên ngành
7520207	Kỹ thuật điện tử - viễn thông
7510302	Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông

2.2. Ngành gần:

Mã ngành	Tên ngành
7480102	Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu
7480108	Công nghệ kỹ thuật máy tính
7510301	Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử
7510303	Công nghệ kỹ thuật điều khiển và tự động hóa
7520201	Kỹ thuật điện
7520204	Kỹ thuật radar - dẫn đường
7520205	Kỹ thuật thủy âm
7520206	Kỹ thuật biển
7520212	Kỹ thuật y sinh
7520216	Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa
7510301	Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử
7510303	Công nghệ kỹ thuật điều khiển và tự động hóa

Người dự tuyển tốt nghiệp đại học từ các ngành gần bắt buộc phải học thêm những môn học chưa được tích lũy ở bậc đại học trong danh mục các môn học bổ sung dưới đây:

Các môn học bổ sung:

TT	Tên môn học	Số tín chỉ
1	Tín hiệu và hệ thống	3
2	Kỹ thuật truyền số liệu	3
3	Xử lý tín hiệu số	3

Trường hợp người dự tuyển tốt nghiệp đại học trước đây có tên ngành đào tạo nằm trong danh mục quy định theo thông tư 14/2010/TT-BGDĐT ngày 27 tháng 4 năm 2010 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo hoặc Quyết định số 2301/QĐ-LB ngày 22 tháng 12 năm 1990 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo và Tổng cục trưởng Tổng cục Thống kê, việc xác định ngành phù hợp được xem xét riêng cho từng trường hợp cụ thể.

3. Hình thức và nội dung tuyển sinh:

- **Chuyên môn:** Xét tuyển hồ sơ năng lực chuyên môn
- **Ngoại ngữ:** Cung cấp chứng chỉ theo quy định hoặc Thi đánh giá năng lực Anh văn.

4. Thang điểm, quy trình đào tạo, điều kiện bảo vệ luận văn và tốt nghiệp

4.1. Thang điểm: 10

4.2. Quy trình đào tạo: Theo quy chế đào tạo trình độ thạc sĩ ban hành kèm theo Thông tư 23/2021/TT/BGDĐT ngày 30/08/2021 của Bộ Giáo dục và Đào tạo

4.3. Điều kiện bảo vệ luận văn:

Học viên chỉ được phép bảo vệ luận văn tốt nghiệp (LVTN) khi hội đủ tất cả điều kiện dưới đây:

- Học viên hoàn thành chương trình đào tạo, có điểm hoàn thành của mỗi học phần trong toàn bộ chương trình đào tạo đạt từ 5,5 trở lên (theo thang điểm 10);
- Có đơn xin bảo vệ và cam đoan danh dự về kết quả nghiên cứu trung thực, đồng thời phải có ý kiến xác nhận của người hướng dẫn là luận văn đạt các yêu cầu theo quy định;
- Không bị truy cứu trách nhiệm hình sự và không trong thời gian bị kỷ luật đình chỉ học tập;
- Không bị tố cáo theo quy định của pháp luật về nội dung khoa học trong đề án.
- Được ít nhất 1 trong 2 phản biện tán thành nội dung ĐATN (trường hợp nếu cả 02 phản biện đều không tán thành đề án, học viên sẽ không được phép bảo vệ đề án tốt nghiệp và phải làm thủ tục kéo dài thời gian thực hiện đề án tốt nghiệp theo quy định).

4.4. Điều kiện tốt nghiệp:

- Đã hoàn thành các học phần của chương trình đào tạo và bảo vệ ĐATN đạt yêu cầu (điểm đề án đạt từ 5,5 trở lên);
- Có trình độ ngoại ngữ đạt yêu cầu theo chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo trước thời điểm xét tốt nghiệp; được minh chứng bằng một trong các văn bằng hoặc chứng chỉ ngoại ngữ đạt trình độ tương đương Bậc 4 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam quy định tại Phụ lục của Quy chế này hoặc các chứng chỉ tương đương khác do Bộ Giáo dục và Đào tạo công bố, hoặc bằng tốt nghiệp trình độ đại học trở lên ngành ngôn ngữ nước ngoài, hoặc bằng tốt nghiệp trình độ đại học trở lên ngành khác mà chương trình được thực hiện hoàn toàn bằng ngôn ngữ nước ngoài;
- Đã nộp cuốn báo cáo toàn văn đề án tốt nghiệp được hội đồng đánh giá đạt yêu cầu trở lên, có xác nhận của người hướng dẫn và chủ tịch hội đồng về việc đề án đã được chỉnh sửa theo kết luận của hội đồng, đóng kèm bản sao kết luận của hội đồng đánh giá đề án và nhận xét của các

phản biện cho cơ sở đào tạo để sử dụng làm tài liệu tham khảo tại thư viện và lưu trữ theo quy định;

- d) Đã công bố công khai toàn văn đề án tốt nghiệp trên website của Nhà trường theo quy định;
- e) Đã hoàn thành học phí, nộp hồ sơ và lệ phí xét tốt nghiệp đúng quy định của Nhà trường.
- f) Không trong thời gian bị kỷ luật..

5. Mục tiêu đào tạo và chuẩn đầu ra

5.1. Mục đích (Goals)

Chương trình đào tạo kỹ thuật viễn thông được thiết kế nhằm giúp cho học viên bổ sung, cập nhật và nâng cao kiến thức ngành viễn thông; tăng cường kiến thức liên ngành; có kiến thức chuyên sâu trong lĩnh vực viễn thông và các kỹ năng vận dụng kiến thức đó vào hoạt động thực tiễn nghề nghiệp; có khả năng làm việc độc lập, tư duy sáng tạo và có năng lực phát hiện, giải quyết những vấn đề liên quan đến lĩnh vực viễn thông. Chương trình đào tạo hướng đến việc phát triển và đào tạo các kỹ sư có khả năng đóng góp vào việc phát triển cộng đồng thông qua thực tiễn sáng tạo kỹ thuật cũng như đảm nhận các vị trí lãnh đạo kỹ thuật; có tính trung thực, trách nhiệm, và đạo đức nghề nghiệp cao.

Chương trình mang đến cho người học những cơ hội rất đa dạng trong tương lai: từ nghiên cứu tại công ty, phát triển sản phẩm, các vị trí quản lý hay trong các nỗ lực khởi nghiệp. Chương trình đào tạo cung cấp cho người học cơ hội học tập và nghiên cứu các chủ đề như thông tin vô tuyến, xử lý tín hiệu, hệ thống nhúng và VLSI, kỹ thuật cao tần và lý thuyết anten, mạng máy tính viễn thông, xử lý dữ liệu, và trí tuệ nhân tạo. Sau khi tốt nghiệp, người học có khả năng vận dụng các công nghệ cốt lõi vào trong các lĩnh vực chuyên ngành đã chọn liên quan đến kỹ thuật viễn thông. Thông qua việc phát triển tư duy phân tích và tiếp thu các kỹ năng liên quan đến các công cụ kỹ thuật, người học có khả năng phân tích, thiết kế và thực hiện các giải pháp để giải quyết các vấn đề kỹ thuật trong thực tiễn.

5.2. Mục tiêu đào tạo (Objectives)

- + Học viên tốt nghiệp chương trình Thạc sỹ Kỹ thuật Viễn thông có kiến thức và các kỹ năng để thiết kế, mô phỏng, đánh giá, phân tích và phát triển các thành phần hệ thống để giảng dạy các tình huống thực tiễn trong lĩnh vực điện tử - viễn thông;
- + Học viên tốt nghiệp chương trình Thạc sỹ Kỹ thuật Viễn thông có khả năng đảm trách các công việc nhóm, thể hiện tinh thần lãnh đạo, và tích cực đóng góp vào lợi ích tại nơi làm việc cũng như cộng đồng một cách hiệu quả;
- + Học viên tốt nghiệp chương trình Thạc sỹ Kỹ thuật Viễn thông có khả năng theo đuổi việc phát triển chuyên môn bằng cách đổi mới và mở rộng kiến thức nền tảng cũng như thích ứng với các tình huống liên ngành qua quá trình học tập suốt đời; đồng thời có khả năng thực hiện các công việc thực tiễn kỹ thuật có xét đến đạo đức nghề nghiệp và sự tác động của công việc đến các yếu tố nghề nghiệp cũng như xã hội.

5.3. Chuẩn đầu ra (Program outcomes)

Ký hiệu	Chuẩn đầu ra	Trình độ năng lực
1	Kiến thức	

Ký hiệu	Chuẩn đầu ra	Trình độ năng lực
1.1	Có khả năng vận dụng các kiến thức nền tảng và nâng cao trong khoa học, toán và các nguyên lý kỹ thuật để đề ra và giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp và nâng cao.	5
2	Kỹ năng	
2.1	Có khả năng hình thành, phân tích, và giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp trong lĩnh vực chuyên môn như xử lý tín hiệu, viễn thông, trí tuệ nhân tạo, hệ thống nhúng, IoT.	5
2.2	Có khả năng vận dụng các công nghệ hiện thời và sử dụng các công cụ và phương pháp hiện đại để giải quyết các vấn đề kỹ thuật.	5
2.3	Có khả năng chứng tỏ các kỹ năng lãnh đạo trong công việc, thực hiện chức năng một cách chuyên nghiệp trong thế giới cạnh tranh toàn cầu và giao tiếp các kết quả kỹ thuật một cách hiệu quả.	5
3	Thái độ	
3.1	Nhận thức sự ảnh hưởng của các giải pháp kỹ thuật đến bối cảnh đạo đức, kinh tế, xã hội, môi trường và toàn cầu, bao gồm các yếu tố chính trị, sức khỏe, an toàn, sản xuất chế tạo và phát triển bền vững.	5
3.2	Thể hiện tính trung thực, có phẩm chất tốt và có đạo đức nghề nghiệp cao.	5

5.4. Vị trí của người học sau khi tốt nghiệp:

Thạc sĩ ngành Kỹ thuật Viễn thông có thể đảm trách các vị trí làm việc chuyên môn và quản lý kỹ thuật tại các công ty viễn thông trong và ngoài nước, các sở ban ngành thông tin và truyền thông, các cơ quan phát thanh - truyền hình từ trung ương đến địa phương; có thể làm công tác giảng dạy tại các trường đại học, cao đẳng, trung học chuyên nghiệp cũng như theo học nghiên cứu sinh tiến sĩ tại các trường trong nước và nước ngoài.

5.5. Khả năng học tập và nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp:

Thạc sĩ ngành Kỹ thuật Viễn thông được trang bị các kiến thức nền tảng và chuyên sâu trong lĩnh vực viễn thông và các lĩnh vực liên quan. Bên cạnh đó, thạc sĩ ngành Kỹ thuật Viễn thông còn được trang bị các kỹ năng chuyên nghiệp cũng như khả năng tiếp thu và khám phá tri thức mới. Sau khi tốt nghiệp, thạc sĩ ngành Kỹ thuật Viễn thông có thể nghiên cứu công nghiệp trong công ty chuyên ngành hoặc nghiên cứu học thuật chuyên sâu ở bậc học tiến sĩ.

6. Khối lượng kiến thức toàn khóa:

Tổng số tín chỉ toàn khóa : 60 TC

Trong đó:

- Môn học chung : 6 TC
- Kiến thức cơ sở ngành : 21 TC
- Kiến thức chuyên ngành : 24 TC
- Đồ án Tốt nghiệp : 09 TC

7. Nội dung chương trình

TT	Mã môn học	Môn học	Số tín chỉ			
			Tổng	Lý thuyết	Thực hành/ Thí nghiệm	Bài tập/ Tiểu luận
I.	Môn học chung		6			
1	PHIL530219	Triết học	3	3		
2	SRME530126	Phương pháp nghiên cứu khoa học	3	2		1
II	Kiến thức cơ sở ngành		21			
Phần bắt buộc			15			
1.	CONS535101	Hệ thống và mạng viễn thông <i>Communication Networks and Systems</i>	3	2		1
2.	DCSL535201	TT Hệ thống thông tin số <i>Digital Communications Systems Lab</i>	3	1	2	0
3.	DSDL535701	TT Thiết kế hệ thống số <i>Digital System Design Lab</i>	3	1	2	0
4.	NWAP535401	Giao thức và Kiến trúc mạng <i>Network Architecture and Protocols</i>	3	2		1
5.	MLAI535501	Trí tuệ nhân tạo và học máy <i>Machine Learning and Artificial Intelligence</i>	3	2		1
Phần tự chọn (chọn 2 trong 4 môn)			6			
6.	RDSP535301	Xử lý tín hiệu số thời gian thực <i>Real-Time Digital Signal Processing</i>	3	2		1
7.	IPCV535601	Thị giác máy tính và xử lý ảnh <i>Image Processing and Computer Vision</i>	3	2		1
8.	SCDV538001	Thiết kế và đánh giá SoC <i>SoC Design and Verification</i>	3	2		1
9.	CCNW537201	Mạng truyền thông máy tính <i>Computer Communication Networks</i>	3	2		1
III	Kiến thức chuyên ngành		24			
Phần bắt buộc			15			
1	SPPR539001	Chuyên đề <i>Specialized Project</i>	3			3
2	WMCL537301	TT Thông tin vô tuyến và di động <i>Wireless and Mobile Communications Lab</i>	3	1	2	0
3	DLTA537501	Lý thuyết học sâu và ứng dụng <i>Deep Learning Theory and Applications</i>	3	2		1
4	BDIT537601	IoT và dữ liệu lớn <i>Big Data and the Internet of Things</i>	3	2		1
5	WNPS537001	Tiêu chuẩn và giao thức mạng vô tuyến <i>Wireless Network Protocols and Standards</i>	3	2		1
Phần tự chọn (chọn 3 trong 5 môn)			9			
6	FOCS537101	Hệ thống thông tin quang <i>Fiber-Optic Communication Systems</i>	3	2		1
7	DIVS537401	Hệ thống Video số <i>Digital Video Systems</i>	3	2		1
8	CAIC537701	Thiết kế IC tương tự CMOS <i>CMOS analog IC Design</i>	3	2		1

TT	Mã môn học	Môn học	Số tín chỉ			
			Tổng	Lý thuyết	Thực hành/ Thí nghiệm	Bài tập/ Tiểu luận
9	RTES537801	Hệ thống nhúng thời gian thực <i>Real-Time and Embedded Systems</i>	3	2		1
10	CDIC535801	Phân tích và Thiết kế IC Số CMOS <i>CMOS Digital IC Design and Analysis</i>	3	2		1
IV		Đồ án tốt nghiệp	09			
1	MTET639101	Đồ án tốt nghiệp <i>Master's Thesis</i>	09			09
		Tổng cộng	60			

8. Kế hoạch đào tạo

Học kỳ 1:

TT	Mã MH	Tên MH	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	PHIL530219	Triết học	3	
2.	SRME530126	Phương pháp nghiên cứu khoa học	3	
3.	CONS535101	Hệ thống và mạng viễn thông	3	
4.	DCSL535201	TT Hệ thống thông tin số	1+2	
5.	DSDL535701	TT Thiết kế hệ thống số	1+2	
6.	NWAP535401	Giao thức và Kiến trúc mạng	3	
7.	MLAI535501	Trí tuệ nhân tạo và học máy	3	
Tổng			21	

Học kỳ 2:

TT	Mã MH	Tên MH	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.		Môn học tự chọn cơ sở ngành 1	3	
2.		Môn học tự chọn cơ sở ngành 2	3	
3.	SPPR539001	Chuyên đề	3	
4.	WMCL537301	TT Thông tin vô tuyến và di động	1+2	
5.	DLTA537501	Lý thuyết học sâu và ứng dụng	3	
6.	BDIT537601	IoT và dữ liệu lớn	3	
7.	WNPS537001	Tiêu chuẩn và giao thức mạng vô tuyến	3	
Tổng			21	

Học kỳ 3:

TT	Mã MH	Tên MH	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.		Môn học tự chọn chuyên ngành 1	3	
2.		Môn học tự chọn chuyên ngành 2	3	
3.		Môn học tự chọn chuyên ngành 3	3	
1.	MTET639101	Đồ án tốt nghiệp	09	
Tổng			18	

9. Mô tả vắn tắt nội dung và khối lượng các môn học

TT Nội dung

TC

9.1. Triết học	3
<i>Phân bố thời gian học tập:</i> 3 (3/0/6) <i>Môn học trước:</i> Không <i>Môn học tiên quyết:</i> Không <i>Tóm tắt nội dung môn học:</i> Môn học có 4 chuyên đề: Chương 1 gồm các nội dung về đặc trưng của triết học phương Tây, triết học phương Đông (trong đó có tư tưởng triết học Việt Nam, ở mức giản lược nhất) và triết học Mác.; Chương 2 gồm các nội dung nâng cao về triết học Mác-Lênin trong giai đoạn hiện nay và vai trò thế giới quan, phương pháp luận của nó; Chương 3 đi sâu hơn vào quan hệ tương hỗ giữa triết học với các khoa học, làm rõ vai trò thế giới quan và phương pháp luận của triết học đối với sự phát triển khoa học và đối với việc nhận thức, giảng dạy và nghiên cứu các đối tượng thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên và công nghệ; Chương 4 phân tích những vấn đề về vai trò của các khoa học đối với đời sống xã hội.	
9.2. Phương pháp nghiên cứu khoa học	3
<i>Phân bố thời gian học tập:</i> 3 (3/0/6) <i>Môn học trước:</i> Không <i>Môn học tiên quyết:</i> Không <i>Tóm tắt nội dung môn học:</i> Học phần trang bị cho học viên/nghiên cứu sinh những kiến thức cơ bản về phương pháp nghiên cứu khoa học, gồm: cách thức xác định, triển khai vấn đề nghiên cứu và công bố kết quả nghiên cứu. Bên cạnh đó, học phần còn trang bị cho nghiên cứu sinh và học viên kiến thức và kỹ năng vận dụng các cách tiếp cận nghiên cứu và phương pháp nghiên cứu khoa học chuyên ngành hiện đại, phù hợp với vấn đề nghiên cứu. Ngoài ra, học phần còn hỗ trợ nghiên cứu sinh và học viên cách thức xây dựng cấu trúc một báo cáo khoa học, cách trích dẫn trong báo cáo khoa học, viết và trình bày bài báo/báo cáo khoa học.	
9.3. Hệ thống và mạng viễn thông	3
<i>Phân bố thời gian học tập:</i> 3 (3/0/6) <i>Môn học trước:</i> Không <i>Môn học tiên quyết:</i> Không <i>Tóm tắt nội dung môn học:</i> Môn học này đề cập đến các hệ thống và mạng truyền thông thoại, dữ liệu và video thông qua các công nghệ mới nổi. Nội dung bao gồm các đặc tính và yêu cầu bảo mật của thông tin được mã hóa, yêu cầu và giới hạn băng thông, và các tiêu chuẩn và thiết bị truyền dẫn. Học viên sẽ xem xét và đánh giá các kiến trúc mạng trong quá khứ và hiện tại và áp dụng các phân tích đánh đổi khi phân tích các yêu cầu hệ thống mới. Các chủ đề bao gồm lịch sử ngắn gọn về viễn thông, xử lý giọng nói, mã hóa, số hóa, báo hiệu và truyền tải; băng thông rộng, cáp quang và kiến trúc mạng không dây; và mã hóa, quyền riêng tư và các vấn đề bảo mật. Công nghệ mới và đột phá được thảo luận trong môn học này.	
9.4. TT Hệ thống thông tin số	3
<i>Phân bố thời gian học tập:</i> 3 (1/2/6)	

Môn học trước: Không

Môn học tiên quyết: Không

Tóm tắt nội dung môn học: Môn học này cung cấp kiến thức nền tảng lý thuyết, thiết kế và phân tích của các hệ thống thông tin số hiện đại. Biểu diễn tín hiệu trong dạng số. Thiết kế và phân tích của các dạng điều chế số và các bộ thu sử dụng các kỹ thuật không gian tín hiệu. Kết hợp các kỹ thuật sửa lỗi với điều chế số. Hệ thống được phân tích mở rộng dưới ảnh hưởng của Fading, và có xem xét các kỹ thuật mã hóa và kết hợp phân tập.

9.5. **Xử lý tín hiệu số thời gian thực** 3

Phân bổ thời gian học tập: 3 (3/0/6)

Môn học trước: Không

Môn học tiên quyết: Không

Tóm tắt nội dung môn học: Môn học này cung cấp các nội dung liên quan đến các phương pháp xử lý tín hiệu thời gian rời rạc, phân tích hệ thống rời rạc, thiết kế bộ lọc số. Môn học trang bị kiến thức nền tảng về tín hiệu thời gian rời rạc. Môn học cũng trang bị kiến thức nền tảng về các phương pháp toán học quan trọng để phân tích tín hiệu và hệ thống thời gian rời rạc. Môn học cũng bao gồm các phương pháp thiết kế bộ lọc số. Dựa vào những kiến thức nền tảng sinh viên sẽ ứng dụng vào phân tích thiết kế các hệ thống số.

9.6. **Trí tuệ nhân tạo và học máy** 3

Phân bổ thời gian học tập: 3 (3/0/6)

Môn học trước: Không

Môn học tiên quyết: Không

Tóm tắt nội dung môn học: Môn học cung cấp các nội dung liên quan đến máy học (machine learning), dữ liệu lớn (big data), và các kỹ thuật ứng dụng trong nhận dạng đối tượng. Nội dung môn học cũng giới thiệu các cấu trúc mạng nơ-ron nhân tạo và các giải thuật học có giám sát (supervised learning), học không có giám sát (unsupervised learning), học tăng cường (reinforcement learning), ứng dụng trong huấn luyện mạng nơ-ron nhân tạo. Các ứng dụng của máy học trong thị giác máy tính, nhận dạng, và xử lý ngôn ngữ tự nhiên cũng được giới thiệu trong môn học.

9.7. **Thị giác máy tính và xử lý ảnh** 3

Phân bổ thời gian học tập: 3 (3/0/6)

Môn học trước: Không

Môn học tiên quyết: Không

Tóm tắt nội dung môn học: Môn học này bao gồm các chủ đề liên quan đến xử lý hình ảnh từ giới thiệu đến nâng cao. Nội dung bao gồm giới thiệu về các hệ thống và ứng dụng xử lý ảnh, tăng cường chất lượng ảnh trong các lĩnh vực không gian và tần số, loại bỏ nhiễu bằng cách phục hồi hình ảnh, phân tích hình ảnh bằng cách sử dụng sóng con, nén hình ảnh, phân tích dựa trên hình dạng bằng hình thái hoạt động, ngưỡng và phân đoạn dựa trên phân cụm, trích xuất tính năng như các cạnh, góc và kết cấu dựa trên tính năng và phân loại hình ảnh. Tất cả các bài giảng được bổ sung tại nhà làm việc và triển khai trong phòng thí nghiệm các tác vụ xử lý ảnh

-
- 9.8. **TT Thiết kế hệ thống số** 3
Phân bố thời gian học tập: 3 (1/2/6)
Môn học trước: Không
Môn học tiên quyết: Không
Tóm tắt nội dung môn học: Môn học này nhằm cung cấp và phân tích các giải pháp thiết kế nâng cao trong các mạch số sử dụng ngôn ngữ mô tả phần cứng. Mục tiêu chính của môn học là cung cấp kiến thức chuyên sâu về thiết kế logic và hệ thống, tổng hợp và tối ưu về mặt diện tích, tốc độ và công suất tiêu thụ. Môn học mang lại cho người học kiến thức nền tảng để thiết kế các hệ thống phần cứng nâng cao sử dụng các công cụ thiết kế dựa trên máy tính (EDA). Bên cạnh đó, ngôn ngữ mô tả phần cứng Verilog sẽ được sử dụng cho mô phỏng và tổng hợp đối với các yêu cầu bài tập và báo cáo cuối Môn học.
-
- 9.9. **Giao thức và Kiến trúc mạng** 3
Phân bố thời gian học tập: 3 (3/0/6)
Môn học trước: Không
Môn học tiên quyết: Không
Tóm tắt nội dung môn học: Mạng máy tính và các giao thức liên quan tạo thành nền tảng cho truyền thông dữ liệu hiện đại, là trung tâm của công nghệ thông tin và Internet. Kiến thức về mạng và giao thức rất quan trọng không chỉ đối với các chuyên gia mạng mà còn đối với các kỹ sư và nhà khoa học máy tính liên quan đến truyền thông, hệ thống máy tính hoặc các ứng dụng phân tán. Việc thiết kế, triển khai và quản lý các mạng và giao thức máy tính hiệu quả đòi hỏi khả năng phân tích hiệu suất của các thiết kế mạng, phân tích hiệu quả và tính chính xác của các giao thức và sử dụng các công cụ quản lý mạng để xác định các tham số vận hành mạng hiện tại. Môn học này cung cấp kiến thức cần thiết cho các nhà nghiên cứu/ thiết kế mạng và giao thức, và các nhà quản lý mạng tiên tiến. Nội dung môn học bao gồm các nguyên tắc và khái niệm về mạng và giao thức, tập trung vào liên kết dữ liệu, mạng và giao thức vận chuyển, các mạng và giao thức hiện đại và mới nổi để minh họa các khái niệm và cung cấp cái nhìn sâu sắc về các mạng thực tế bao gồm cả Internet, so sánh định lượng và định tính của kiến trúc và giao thức mạng.
-
- 9.10. **Tiêu chuẩn và giao thức mạng vô tuyến** 3
Phân bố thời gian học tập: 3 (3/0/6)
Môn học trước: Không
Môn học tiên quyết: Không
Tóm tắt nội dung môn học: Môn học này cung cấp các công nghệ mạng vô tuyến tiên tiến, tập trung vào các chuẩn và giao thức mạng các mạng vô tuyến thế hệ mới và hiện tại bao gồm các mạng di động, mạng LAN không dây và các mạng ad hoc. Đặc biệt, môn học sẽ bao gồm các chủ đề về truyền thông vô tuyến, quản lý tài nguyên vô tuyến, quản lý di động, MAC, các giao thức định tuyến và TCP vô tuyến.
-

9.11. Hệ thống thông tin quang

3

*Phân bố thời gian học tập: 3 (3/0/6)**Môn học trước: Không**Môn học tiên quyết: Không*

Tóm tắt nội dung môn học: Môn học này cung cấp các nội dung liên quan đến các khía cạnh của các nguyên tắc hoạt động của các hệ thống và công nghệ truyền thông sợi quang. Bao gồm các đặc tính của sợi quang, điốt laser, bộ khuếch đại quang, bộ bù tán sắc và bộ tách quang. Môn học cũng phân tích các ảnh hưởng của mất mát, tán sắc, phi tuyến và nhiễu đối với việc truyền tín hiệu cũng như phương pháp điều chế tín hiệu, tách và các kỹ thuật mã hóa được sử dụng. Ngoài ra, môn học cũng đề cập đến các kỹ thuật thiết kế máy phát, máy thu, hệ thống, và các hệ thống thông tin quang hiện đại.

9.12. Mạng truyền thông máy tính

3

*Phân bố thời gian học tập: 3 (3/0/6)**Môn học trước: Không**Môn học tiên quyết: Không*

Tóm tắt nội dung môn học: Môn học này tập trung vào các nguyên tắc, thuật toán, kiến trúc, giao thức và tiến bộ trong các lĩnh vực cốt lõi của mạng máy tính. Môn học này bao gồm kiến thức về các mạng máy tính, bắt đầu từ lớp ứng dụng cho lớp vật lý. Các chủ đề bao gồm các mô hình tham chiếu TCP / IP và OSI, Lớp ứng dụng: Nguyên tắc của ứng dụng mạng, mô hình ứng dụng mạng và giao thức lớp ứng dụng như HTTP, FTP và DNS, vv. Các khái niệm, dịch vụ của lớp vận chuyển, các nguyên tắc của hướng kết nối (TCP) và truyền tải không kết nối (UDP), dịch vụ lớp mạng, loại, thiết bị lớp mạng, địa chỉ IP, tổng quan về các giao thức internet (IP, ICMP, v.v.). Các thuật toán định tuyến (Liên kết trạng thái và định tuyến vector khoảng cách). IPv6, IP multicast, DHCP, NAT, vv. Các dịch vụ lớp liên kết, thiết bị, giao thức truy cập trung bình, kỹ thuật sửa lỗi. Môn học này cũng sẽ bao gồm những điều cơ bản về các vấn đề an ninh mạng. Mặc dù, không có điều kiện tiên quyết cho Môn học này; tuy nhiên, hiểu rõ về các khái niệm lập trình và khái niệm hệ điều hành có thể hữu ích.

9.13. TT Thông tin vô tuyến và di động

3

*Phân bố thời gian học tập: 3 (1/2/6)**Môn học trước: Không**Môn học tiên quyết: Không*

Tóm tắt nội dung môn học: Môn học này giới thiệu các chuyên đề nghiên cứu mới trong các hệ thống truyền thông di động và mạng vô tuyến. Trong mỗi bài giảng, giảng viên sẽ thảo luận các bài báo nghiên cứu gần đây về các thiết kế, thuật toán, giao thức và ứng dụng vô tuyến mới. Các bài báo tập trung vào các thách thức và giải pháp cho việc xây dựng các hệ thống di động và vô tuyến. Học viên cũng học cách để thiết kế và xây dựng các hệ thống vô tuyến thông qua các dự án nghiên cứu.

9.14. Hệ thống Video số	3
<i>Phân bố thời gian học tập: 3 (3/0/6)</i>	
<i>Môn học trước: Không</i>	
<i>Môn học tiên quyết: Không</i>	
<i>Tóm tắt nội dung môn học: Môn học này cung cấp khái niệm video kỹ thuật số, tập trung vào xử lý hình ảnh thay đổi theo thời gian. Các chủ đề bao gồm: lọc, tăng cường, phục hồi, và ước tính và dự đoán chuyển động. Các kỹ thuật nén video kỹ thuật số bao gồm các phương pháp mã hóa trong khung hình, đặc biệt nhấn mạnh vào chuẩn JPEG, các chuẩn nén video MPEG1 và MPEG2. Phương pháp tiếp cận tốc độ bit thấp bao gồm H.261, H.263 và MPEG4. Các ứng dụng bao gồm máy chủ video, hệ thống truyền dẫn, truyền hình độ nét cao, hệ thống đa phương tiện và hệ thống hội nghị truyền hình.</i>	
<hr/>	
9.15. Lý thuyết học sâu và ứng dụng	3
<i>Phân bố thời gian học tập: 3 (3/0/6)</i>	
<i>Môn học trước: Không</i>	
<i>Môn học tiên quyết: Không</i>	
<i>Tóm tắt nội dung môn học: Môn học cung cấp các kiến thức nền tảng về mạng nơ-ron nhân tạo và học sâu. Môn học được thiết kế bao gồm phần kiến thức nền tảng là toán ứng dụng (Applied mathematic), lý thuyết xác suất (probability), mạng nơ-ron nhân tạo (Artificial neural network) và học sâu (Deep learning). Môn học giới thiệu các kiến trúc mạng truyền thẳng nhiều lớp (Feedforward Network), mạng tích chập (Convolution Neural Network), mạng hồi quy (Recurrent Neural Network), Long-short Term Memory. Môn học cũng trang bị các kỹ năng lập trình ứng dụng trí tuệ nhân tạo, sử dụng ngôn ngữ Python, các thư viện hỗ trợ xây dựng các ứng dụng.</i>	
<hr/>	
9.16. IoT và dữ liệu lớn	3
<i>Phân bố thời gian học tập: 3 (3/0/6)</i>	
<i>Môn học trước: Không</i>	
<i>Môn học tiên quyết: Không</i>	
<i>Tóm tắt nội dung môn học: Môn học này khảo sát các khái niệm, kỹ thuật và thuật toán thiết kế hệ thống trong Machine to Machine (M2M), Internet of Things (IoT) và Internet of Things (IoE). Các chủ đề bao gồm kiến trúc hệ thống cho dữ liệu lớn, cảm biến và công nghệ nhúng, kiến trúc IoT, IoT tiêu dùng và IoT công nghiệp, hệ thống có thể đeo và di động, hệ thống theo dõi, IoT và phân tích dữ liệu lớn, thị trường và cơ hội kinh doanh, khởi nghiệp.</i>	
<hr/>	
9.17. Thiết kế IC tương tự CMOS	3
<i>Phân bố thời gian học tập: 3 (3/0/6)</i>	
<i>Môn học trước: Không</i>	
<i>Môn học tiên quyết: Không</i>	
<i>Tóm tắt nội dung môn học: Môn học này nhằm cung cấp và phân tích các giải pháp</i>	

thiết kế nâng cao trong các mạch tích hợp tương tự sử dụng công nghệ CMOS. Nội dung chính được cung cấp trong môn học này bao gồm nguyên lý của hoạt động của CMOS, các thiết kế dựa trên CMOS như nguồn dòng, bộ khếch đại đơn tầng, nguồn dòng tham chiếu và nguồn áp tham chiếu, mạch dao động và các mạch so sánh điện áp... Môn học này nhằm hướng đến các đối tượng mong muốn nghiên cứu chuyên sâu về thiết kế vi mạch.

9.18. **Hệ thống nhúng thời gian thực**

3

Phân bố thời gian học tập: 3 (3/0/6)

Môn học trước: Không

Môn học tiên quyết: Không

Tóm tắt nội dung môn học: Môn học cung cấp các nền tảng lý thuyết và kỹ năng thiết kế phát triển các hệ thống nhúng và thời gian thực. Môn học cung cấp một cách tiếp cận tích hợp để phát triển các hệ thống năng lượng thấp với phần cứng, phần mềm, cảm biến, bộ truyền động, bộ điều khiển và mạng. Học viên sẽ học cách phát triển một nền tảng nhúng có thể lập trình từ đầu, giao diện nhiều cảm biến và cơ cấu chấp hành cho các hệ thống tương tác, điều khiển robot tự động và phát triển ứng dụng trên hệ điều hành thời gian thực RTOS.

9.19. **Phân tích và Thiết kế IC Số CMOS**

3

Phân bố thời gian học tập: 3 (3/0/6)

Môn học trước: Không

Môn học tiên quyết: Không

Tóm tắt nội dung môn học: Môn học này bao gồm các chủ đề trong thiết kế và xác minh hệ thống trên chip với SystemVerilog. Các chủ đề chính bao gồm thiết kế SoC từ trên xuống và bus SoC; thiết kế để tái sử dụng và tích hợp; Tích hợp IP và xác minh và tổng hợp cấp hệ thống; Hệ thống phân cấp thiết kế SystemVerilog, kiểu dữ liệu, xác nhận, giao diện, xác minh cấu trúc, và cấu trúc testbench. Thiết kế tích hợp và xác minh sẽ được nhấn mạnh. Công cụ công nghiệp sẽ được sử dụng để minh họa các nguyên tắc được dạy. Khái niệm tổng thể sẽ được gắn kết với nhau bởi các dự án thiết kế.

9.20. **Thiết kế và đánh giá SoC**

3

Phân bố thời gian học tập: 3 (3/0/6)

Môn học trước: Không

Môn học tiên quyết: Không

Tóm tắt nội dung môn học: Môn học cung cấp các kiến thức về công nghệ CMOS, quy trình chế tạo vi mạch, đặc tính và cấu trúc CMOS, ứng dụng CMOS trong thiết kế vi mạch tích hợp số. Môn học cung cấp các kiến thức về thiết kế luận lý, các phương pháp thiết kế, tối ưu hàm luận lý, các phương pháp thiết kế, tối ưu mạch đồng bộ và không đồng bộ. Môn học cung cấp các kiến thức chuyên sâu về thiết kế vi mạch tích hợp với công nghệ CMOS. Các phương pháp phân tích thiết kế, đánh giá mạch tích hợp số.

9.21. Chuyên đề

3

*Phân bố thời gian học tập: 3 (0/0/6)**Môn học trước: Không**Môn học tiên quyết: Không*

Tóm tắt nội dung môn học: Chuyên đề là bước khởi đầu để học viên có thể bắt đầu nghiên cứu đề tài mang tính ứng dụng thực tiễn đã được thảo luận và thống nhất với giảng viên hướng dẫn. Nội dung bao gồm: chọn tên đề tài, nội dung nghiên cứu, giới hạn phạm vi nghiên cứu, tìm hiểu về cơ sở lý thuyết và những nghiên cứu ban đầu của học viên. Học viên dựa vào cơ sở lý thuyết để phát triển hướng nghiên cứu của đề tài. Học viên phải đăng ký Chuyên đề với giảng viên hướng dẫn vào đầu học kỳ 1 và thực hiện đề tài nghiên cứu dưới sự hướng dẫn trực tiếp của giảng viên. Học viên bảo vệ Chuyên đề thành công trước hội đồng sẽ được phép thực hiện luận văn tốt nghiệp.

9.22. Đồ án tốt nghiệp

12

*Phân bố thời gian học tập: 9 (0/0/18)**Môn học trước: Không**Môn học tiên quyết: Không*

Tóm tắt nội dung môn học: Đồ án tốt nghiệp là sự đúc kết quá trình nghiên cứu ứng dụng của học viên trong thời gian học tập, trải qua các quá trình thực hiện chuyên đề. Đồ án phải trình bày một đề tài nghiên cứu ứng dụng trọn vẹn, đảm bảo tính mới và không trùng lặp với các đề tài trước đó. Đồ án tốt nghiệp trong chương trình thạc sĩ theo hướng ứng dụng được khuyến khích là những đề tài nghiên cứu mang tính ứng dụng để giải quyết các vấn đề cấp thiết trong sản xuất và đời sống có ý nghĩa thực tiễn cao.

10. Cơ sở vật chất phục vụ học tập**10.1. Các xưởng, phòng thí nghiệm và các hệ thống thiết bị thí nghiệm quan trọng****a. Các xưởng phòng thí nghiệm**

TT	Tên phòng thí nghiệm	Địa điểm	Phụ trách
1	PTN Xử lý tín hiệu và hình ảnh	D202A	ThS. Lê Minh Thành
2	PTN Hệ thống viễn thông	D202B	ThS. Đặng Phước Hải Trang
3	PTN Thiết kế VLSI/ASIC	D304A	ThS. Trương Quang Phúc
4	PTN Mạng máy tính	D304B	ThS. Lê Minh
5	PTN Hệ thống nhúng	D305	ThS. Huỳnh Hoàng Hà
6	PTN IoT	C302	PGS.TS Phan Văn Ca
7	PTN Xử lý ảnh y sinh	C206A	PGS. TS. Nguyễn Thanh Hải
8	PTN Thiết kế mạch điện tử y sinh	C206B	ThS. Võ Đức Dũng
9	PTN Xử lý tín hiệu y sinh	C306B	ThS. Nguyễn Thanh Nghĩa

b. Các trang thiết bị thí nghiệm

Số TT	Tên gọi của máy, thiết bị, ký hiệu, mục đích sử dụng	Nước sản xuất, năm sản xuất	Số lượng	Ghi chú
1	Máy hiện sóng hỗn hợp Tektronix, 16 kênh, 100Mhz, MSO2012:Quan sát, lưu dạng sóng tín hiệu, phân tích phổ.	Tektronix- USA, 2012	2	

Số TT	Tên gọi của máy, thiết bị, ký hiệu, mục đích sử dụng	Nước sản xuất, năm sản xuất	Số lượng	Ghi chú
2	Máy phân tích Logic, Tektronix TLA6402: Phân tích các hệ thống số; đo đạc, giám sát, và tối ưu hoạt động các hệ thống số.	Tektronix- USA, 2012		
3	Máy phân tích phổ, GSP810: Phân tích phổ tín hiệu.	Đài Loan, 2005	1	
4	KIT “TI DSP 2812 DSK Board”: loại DSP có thể sử dụng trong đo lường, điều khiển, xử lý tín hiệu số	USA, 2013	1	
5	Kit FPGA spartan 3E: Kit phát triển FPGA dùng thử nghiêm trong thiết kế vi mạch VLSI.	Xilinx-USA, 2013	20	
6	Kit FPGA spartan 6: Kit phát triển FPGA dùng thử nghiêm trong thiết kế vi mạch VLSI.	Xilinx-USA, 2013	10	
7	Combscope, HM 1508-2: Quan sát, lưu dạng sóng tín hiệu; phân tích phổ (chế độ tương tự và số).	Hameg-Đức, 2008	2	
8	Bộ Kit DSP, Model C6713: Xử lý tín hiệu, thực hiện các bộ lọc số, điều chế.	Texas Instruments-USA, 2010	4	
9	Bộ kit DSP xử lý ảnh, TSM320 C6416: Xử lý tín hiệu, thực hiện các bộ lọc số, điều chế; xử lý ảnh.	Texas Instruments-USA, 2011	2	
10	Bộ kit DSP xử lý ảnh, TMDSVDP6437: Xử lý tín hiệu, thực hiện các bộ lọc số, điều chế; xử lý ảnh, video.	Texas Instruments-USA, 2011	10	
11	Board eZ DSP TMS320F28335: Kit F28335 eZdsp starter là một platform phát triển phần mềm hoàn chỉnh cho những bộ điều khiển tín hiệu số đầu chấm động TMS320F2833x.	Texas Instruments-USA, 2013	4	
12	Bộ thu nhận tín hiệu Basler: Thu ảnh từ camera	2011	1	
13	Bộ thu thập và xử lý, NIEVS-1464RT: Nhận ảnh từ camera và thực hiện xử lý ảnh, giao tiếp phần mềm LabView	2011	1	
14	Bộ ghi dữ liệu tốc độ cao, có thể kết nối với máy tính để ghi nhận kết quả thí nghiệm trên các mô hình vật lý hay tương tự	LabVolt, USA	1	
15	Dell Edge Gateway 5000: gateway hỗ trợ các chuẩn giao tiếp RS-232, RS-485, RS-422/485, CANbus. 802.11n Wifi. Bluetooth Low Energy. WWAN (3G hoặc LTE). IEEE 802.15.4 ZigBee/6LoWPAN	Dell, USA	1	
16	Máy phân tích phổ RSA507A: Phân tích phổ dải tần số từ 9 kHz đến 7.5 GHz	Tektronix, USA	1	
17	Xilinx Zynq UltraScale+ MPSoC ZCU102 Evaluation Kit: Thiết kế hệ thống số và SoC	Xilinx, USA	1	
18	Xilinx Zynq-7000 All Programmable SoC ZC706 Evaluation Kit: Thiết kế hệ thống số và SoC	Xilinx, USA	1	
19	Bộ thí nghiệm IIOT National Instrument: Thiết kế hệ thống IoT	NI, USA	1	
20	Zybo Zynq-7000 ARM/FPGA SoC Trainer Board: Thiết kế hệ thống nhúng	Digilent	2	
21	DragonBoard 410c: Thiết kế hệ thống nhúng	UK	4	
22	NVIDIA JETSON TX2: Máy tính hỗ trợ AI và xử lý song song.	UK	4	
23	NVIDIA GeForce GTX TITAN X GPU: Card hỗ trợ xử lý AI	UK	1	

Số TT	Tên gọi của máy, thiết bị, ký hiệu, mục đích sử dụng	Nước sản xuất, năm sản xuất	Số lượng	Ghi chú
24	HPE DL380 Gen10 24SFF Server: Máy chủ hỗ trợ nền tảng dữ liệu lớn	HP	1	
25	Server Hp Tower: Máy chủ tính toán xử lý AI	HP	1	
26	Switch Cisco WS-C2960X-24PSQ-L: Bộ chuyển mạch mạng	Cisco	1	
27	USB Vector Network Analyzer. 100 KHz to 3 GHz TTR503A: Máy phân tích vector	Tektronix	1	
28	Oscilloscope MSO5204B: Dao động ký đa chức năng	Tektronix	1	
29	Bộ thí nghiệm hệ thống IoT Libelium: Thiết bị điều khiển, cảm biến phục vụ xây dựng mô hình IoT nông nghiệp và thành phố thông minh.	EU	1	

10.2. Thư viện, trang Web

TT	Cơ sở dữ liệu số	Nhà xuất bản	Ghi chú
1	https://ieeexplore.ieee.org	IEEE	
2	https://link.springer.com	Springer	
3	https://www.elsevier.com	Elsevier	
4	https://www.sciencedirect.com	Elsevier	
5	https://dl.acm.org/	ACM	
6	https://onlinelibrary.wiley.com/	Wiley	
7	http://www.eewoww.com/	EEWOWW	
8	http://portal.igpublish.com/iglibrary/	iG Publishing	

Ngày soát xét,/.../2022

Phụ trách trường

Trưởng khoa