

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**



CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ

NGÀNH: KỸ THUẬT VIỄN THÔNG

ĐỊNH HƯỚNG: NGHIÊN CỨU

MÃ SỐ: 8520208

Hà Nội, 2024

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**



CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ

NGÀNH: KỸ THUẬT VIỄN THÔNG

ĐỊNH HƯỚNG: NGHIÊN CỨU

MÃ SỐ: 8520208

Hà Nội, 2024

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ

ĐỊNH HƯỚNG: NGHIÊN CỨU

NGÀNH: KỸ THUẬT VIỄN THÔNG

MÃ SỐ: 8520208

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Một số thông tin về chương trình đào tạo

- Tên ngành/chương trình đào tạo:
 - + Tên tiếng Việt: Kỹ thuật viễn thông
 - + *Tên tiếng Anh: Communications Engineering*
- Mã số ngành đào tạo: 8520208
- Ngôn ngữ đào tạo: Tiếng Việt/Tiếng Anh
- Trình độ đào tạo: Thạc sĩ
- Thời gian đào tạo: Theo quy chế đào tạo thạc sĩ tại Đại học Quốc gia Hà Nội
- Tên văn bằng sau tốt nghiệp:
 - + Tên tiếng Việt: Thạc sĩ ngành Kỹ thuật viễn thông
 - + *Tên tiếng Anh: The Degree of Master in Communications Engineering*

2. Mục tiêu của chương trình đào tạo (mục tiêu chung, mục tiêu cụ thể)

2.1. Mục tiêu chung:

Chương trình đào tạo thạc sĩ ngành Kỹ thuật viễn thông định hướng nghiên cứu có hiểu biết rộng về lĩnh vực Kỹ thuật điện, điện tử và viễn thông, có kiến thức chuyên sâu và năng lực nghiên cứu các vấn đề hiện đại về Kỹ thuật viễn thông, có khả năng thích ứng, làm chủ và hội nhập nhanh chóng với những thay đổi trong môi trường khoa học - công nghệ.

2.2. Mục tiêu cụ thể:

- **PO1:** Có phẩm chất đạo đức và chính trị, có ý thức phục vụ cộng đồng, làm chủ và chịu trách nhiệm cá nhân. Có khả năng tổ chức, quản trị, sử dụng thành thạo tiếng Anh trong chuyên môn và giao tiếp.

- **PO2:** Có khả năng vận dụng kiến thức cơ sở và chuyên ngành để giải quyết các vấn đề trong lĩnh vực Điện tử - viễn thông và liên ngành.

- **PO3:** Có khả năng thực hiện một số nghiên cứu cơ bản, có tư duy sáng tạo nhằm phát hiện những điểm mới và hướng giải quyết các vấn đề phát sinh thuộc ngành Kỹ thuật viễn thông, có khả năng cập nhật và nâng cao kiến thức thuộc ngành đào tạo sau khi tốt nghiệp.

3. Thông tin tuyển sinh

Thông tin tuyển sinh theo Quy chế tuyển sinh, hướng dẫn tuyển sinh sau đại học hàng năm của ĐHQGHN và đề án tuyển sinh của đơn vị được ĐHQGHN phê duyệt (nếu có).

3.1. Hình thức tuyển sinh:

Xét tuyển theo quy định hàng năm của Đại học Quốc gia Hà Nội (ĐHQGHN).

3.2. Đối tượng dự tuyển:

Công dân Việt Nam tốt nghiệp đại học (cử nhân/kỹ sư) ngành phù hợp với ngành Kỹ thuật viễn thông từ loại khá trở lên (theo danh mục nêu tại Mục 3.3). Trường hợp ứng viên tốt nghiệp đại học dưới loại khá cần có công bố khoa học (sách, giáo trình, bài báo đăng trên các tạp chí khoa học chuyên ngành hoặc các báo cáo đăng trên kỷ yếu hội nghị, hội thảo khoa học chuyên ngành) liên quan đến lĩnh vực Kỹ thuật điện, điện tử và viễn thông.

Có năng lực ngoại ngữ từ Bậc 3 trở lên theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.

Công dân nước ngoài được xét tuyển theo quy định đối với người nước ngoài vào học tại ĐHQGHN.

Các yêu cầu về hồ sơ được thực hiện theo quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo, ĐHQGHN và quy định cụ thể của Trường ĐHCN.

3.3. Danh mục ngành phù hợp và môn học bổ sung kiến thức tương ứng;

a. Danh mục ngành phù hợp:

- Nhóm 1: Bao gồm các ngành phù hợp không cần phải học bổ sung kiến thức: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử (7510301); Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông (7510302); Công nghệ kỹ thuật điều khiển và tự động hóa (7510303); Kỹ thuật điện (7520201); Kỹ thuật điện tử - viễn thông (7520207); Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa (7520216); Kỹ thuật máy tính (7480106); Công nghệ kỹ thuật máy tính (7480108), Kỹ thuật điện tử và tin học (7520210); Tin học và Kỹ thuật máy tính (7480111); Khoa học và Kỹ thuật máy tính (7480204); Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử (7510203); Kỹ thuật cơ điện tử (7520114); Kỹ thuật Robot (7520217); Công nghệ hàng không vũ trụ (7519001).

- Nhóm 2: Danh mục các ngành phù hợp phải học bổ sung kiến thức: Mạng máy tính

và truyền thông dữ liệu (7480102); Kỹ thuật hàng không (7520120), Trí tuệ nhân tạo và IoT (7520220QTD); Kỹ thuật radar - dẫn đường (7520204); Kỹ thuật thủy âm (7520205); Công nghệ thông tin (7480201); Trí tuệ nhân tạo (7480107); Trí tuệ nhân tạo và IoT (7520220QTD); Vật lý kỹ thuật (7520401); Vật lý học (7440102); Sư phạm Kỹ thuật công nghiệp (7140214); Sư phạm công nghệ (7140246); Sư phạm Khoa học tự nhiên (7140247).

- Đối tượng tuyển sinh có bằng thuộc ngành/chuyên ngành do nước ngoài cấp mà không trùng với mã của các ngành đã liệt kê hoặc các ngành/chuyên ngành chưa có trong danh mục đào tạo của Bộ Giáo dục và Đào tạo và ĐHQGHN thì sẽ do Hội đồng tuyển sinh xem xét quyết định dựa trên đề xuất của Khoa Điện tử viễn thông.

b. Danh mục môn học bổ sung kiến thức tương ứng:

Danh mục các học phần bổ sung kiến thức được dành cho đối tượng có bằng tốt nghiệp đại học phù hợp thuộc nhóm 2, gồm tối đa 05 học phần với 16 tín. Các học phần cần học bổ sung kiến thức sẽ được xác định dựa trên xem xét các học phần đã tích lũy ở bậc đại học của ứng viên. Danh mục các học phần này như sau:

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ
1	ELT2040	Điện tử tương tự	3
2	ELT2041	Điện tử số	3
3	ELT3144	Xử lý tín hiệu số	4
4	ELT3043	Truyền thông	3
5	ELT3212E	Mạng truyền thông máy tính 1	3
	Tổng		16

3.4. Dự kiến quy mô tuyển sinh: Theo quyết định phân bổ hằng năm

PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

A. Chuẩn đầu ra

1. Chuẩn đầu ra về kiến thức

- **PLO1:** Vận dụng được kiến thức cơ bản về Triết học trong một số lĩnh vực cơ bản của đời sống xã hội;

- **PLO2:** Vận dụng được các kiến thức thực tế và lý thuyết trong lĩnh vực Điện tử - viễn thông và liên ngành để phân tích, thiết kế, thực thi hệ thống phần cứng và phần mềm trong các hệ thống xử lý tín hiệu, mạng và truyền thông, hoặc các hệ thống khác có liên quan;

- **PLO3:** Tổng hợp được các kiến thức chuyên ngành nâng cao và tiên tiến, phương pháp luận nghiên cứu khoa học để đánh giá và đề xuất các giải pháp thuộc ngành Kỹ thuật viễn thông;

- **PLO4:** Sử dụng kiến thức về quản trị trong các hoạt động học tập, nghiên cứu và giải quyết các công việc của lĩnh vực Điện tử - viễn thông;

2. Chuẩn đầu ra về kĩ năng

- **PLO5:** Phân tích, tổng hợp, đánh giá dữ liệu và thông tin để đưa ra giải pháp xử lý các vấn đề một cách khoa học. Nghiên cứu độc lập để phát triển và thử nghiệm những giải pháp mới, phát triển các công nghệ mới trong ngành Kỹ thuật viễn thông;

- **PLO6:** Sử dụng thành thạo các công cụ công nghệ, các kỹ thuật hiện đại, các phần mềm và các ngôn ngữ lập trình một cách sáng tạo, hiệu quả phục vụ mục đích học tập và nghiên cứu chuyên sâu;

- **PLO7:** Truyền đạt tri thức dựa trên nghiên cứu thảo luận các vấn đề chuyên môn và khoa học với người cùng ngành và với những người khác. Tổ chức, quản trị và quản lý các hoạt động nghề nghiệp tiên tiến như lựa chọn, thẩm định, tổ chức thực hiện các dự án nhỏ thuộc ngành Kỹ thuật viễn thông;

- **PLO8:** Năng lực ngoại ngữ tương đương bậc 4/6 Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam, đáp ứng tốt quá trình học tập, nghiên cứu, giao tiếp và xử lý tình huống tại các môi trường có sử dụng tiếng Anh;

3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm

- **PLO9:** Chủ động nghiên cứu, đưa ra những sáng kiến, sáng tạo quan trọng; đưa ra những kết luận mang tính chuyên gia; thích nghi, tự định hướng và hướng dẫn người khác trong lĩnh vực chuyên môn;

- **PLO10:** Quản lý, đánh giá và cải tiến các hoạt động chuyên môn.

4. Vị trí việc làm mà người học có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp

Sau khi hoàn thành chương trình đào tạo Thạc sĩ ngành Kỹ thuật viễn thông, người học có thể đảm nhiệm các vị trí công việc như:

- Kỹ sư viễn thông, kỹ sư mạng, kỹ sư truyền thông không dây, kỹ sư VoIP, quản lý dự án viễn thông, phân tích dữ liệu/viễn thông, kỹ sư nghiên cứu và phát triển (R&D), chuyên gia an ninh mạng, kiến trúc sư hệ thống. Những vị trí việc làm này có thể được tìm thấy trong nhiều ngành khác nhau, bao gồm các công ty viễn thông, công ty công nghệ thông tin và công ty tư vấn.

- Quản lý dự án kinh doanh, dự án kỹ thuật, doanh nhân trong lĩnh vực Viễn thông. Yêu cầu của nhóm nghề nghiệp này là khả năng tổ chức, quản trị và quản lý tốt; Nắm vững quy trình, hoạt động và vận hành của các dự án, doanh nghiệp; Đánh giá tốt việc sử dụng nhân sự và chất lượng công việc; Có khả năng dự báo và phương án đề phòng rủi ro trong công việc.

- Ngoài ra, người học cũng có thể đảm nhiệm các vị trí nghiên cứu/giảng dạy trong các trường đại học, khoa, viện, tổ chức nghiên cứu, cơ quan chính phủ. Yêu cầu đối với nhóm nghề nghiệp này là có kiến thức chuyên môn tốt, hiểu rõ bản chất vấn đề; có khả năng tự học tập, nghiên cứu nâng cao trình độ và mở rộng kiến thức theo xu thế phát triển của công nghệ và xã hội; có khả năng truyền thụ kiến thức tốt.

5. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp

- Sau khi tốt nghiệp, người học có thể học nâng cao trình độ ở bậc đào tạo tiến sĩ.
- Có khả năng học thêm các khóa bồi dưỡng ngắn hạn, dài hạn (được cấp bằng, chứng chỉ) phục vụ ngành Kỹ thuật viễn thông.

B. Ma trận chuẩn đầu ra

Ma trận chuẩn đầu ra chương trình đào tạo Kỹ thuật viễn thông

STT	CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO		CHUẨN ĐẦU RA									
			Kiến thức				Kỹ năng				Mức độ tự chủ và trách nhiệm	
	Mã HP	Tên học phần	CĐR1	CĐR2	CĐR3	CĐR4	CĐR5	CĐR6	CĐR7	CĐR8	CĐR9	CĐR10
1	PHI 5001	Triết học	3						4		5	
2	ENG 5001	Tiếng Anh B2							4	3		5
3	ELT 6074	Lý thuyết thông tin và mã hóa		3	5	3						
4	ELT 6056	Quá trình ngẫu nhiên			5		4				5	
5	ELT 6002	Hệ thống nhúng và IoT		3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	ELT 6003	Học máy ứng dụng		4	5	6	5	4	5	4	4	
7	ELT 7010	Quản lý dự án				3	3					3
8	ENG 6001	Tiếng Anh học thuật							4	3		5
9	ELT 7115	Xử lý tín hiệu số nâng cao			5		4	3				
10	ELT 7113	Truyền thông và mạng máy tính nâng cao		3	5	3						
11	ELT 7117	Mạng truyền thông di động thế hệ mới		3			4		4			
12	ELT 7118	Thiết kế anten		3		3	4					
13	ELT 7111	Xử lý đa phương tiện		3	4	4	4	4	4	4	3	3
14	ELT 7116	Truyền thông số nâng cao			5				4		5	

STT	CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO		CHUẨN ĐẦU RA									
			Kiến thức				Kỹ năng				Mức độ tự chủ và trách nhiệm	
	Mã HP	Tên học phần	CDR1	CDR2	CDR3	CDR4	CDR5	CDR6	CDR7	CDR8	CDR9	CDR10
15	INT 6196	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học				3			4	3	4	
16	ELT 7003	Các vấn đề hiện đại của công nghệ viễn thông		3	5			3				
17	ELT 7119	Chuyên đề nghiên cứu 1	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	ELT 7120	Chuyên đề nghiên cứu 2	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3
19	ELT 7200	Luận văn thạc sĩ		3							5	5

PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

Tổng số tín chỉ phải tích lũy: 60 tín chỉ, trong đó:

- Khối kiến thức chung: 08 tín chỉ
- Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành: 24 tín chỉ
 - + *Bắt buộc: 6 tín chỉ*
 - + *Tự chọn: 18 tín chỉ/ 42 tín chỉ*
- Nghiên cứu khoa học: 28 tín chỉ
 - + *Chuyên đề nghiên cứu: 13 tín chỉ*
 - + *Luận văn thạc sĩ: 15 tín chỉ*

2. Khung chương trình đào tạo

STT	Mã học phần	Học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
I	Khối kiến thức chung <i>General knowledge module</i>		08				
1	PHI5001	Triết học <i>Philosophy</i>	3	42	3	0	
2	ENG 5001	Tiếng Anh B2 <i>English B2</i>	5	30	45	0	
II	Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành <i>Knowledge module by field and major</i>		24				
II.1	Các học phần bắt buộc <i>Compulsory courses</i>		06				
3	ELT 6074	Lý thuyết thông tin và mã hóa <i>Information Theory and Coding</i>	3	30	0	15	
4	ELT 6056	Quá trình ngẫu nhiên <i>Stochastic Processes</i>	3	30	0	15	
II.2	Các học phần tự chọn chuyên ngành <i>Specialized elective courses</i>		18/42				
<i>a</i>	<i>Các học phần tự chọn cơ sở</i> <i>Basic elective courses</i>		<i>6/12</i>				
5	ELT 6002	Hệ thống nhúng và IoT <i>Embedded System and IoT</i>	3	30	0	15	

STT	Mã học phần	Học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
6	ELT 6003	Học máy ứng dụng <i>Applied Machine Learning</i>	3	30	0	15	
7	ELT 7010	Quản lý dự án <i>Project Management</i>	3	30	0	15	
8	ENG 6001	Tiếng Anh học thuật English for Academic Purposes	3	30	0	15	
<i>b</i>	<i>Các học phần tự chọn chuyên ngành</i> <i>Specialized elective courses</i>		12/24				
9	ELT 7115	Xử lý tín hiệu số nâng cao <i>Advanced Digital Signal Processing</i>	4	40	0	20	
10	ELT 7113	Truyền thông và mạng máy tính nâng cao <i>Advanced Communications and Networking</i>	4	40	0	20	
11	ELT 7117	Mạng truyền thông di động thế hệ mới <i>Modern Mobile Communicatons Networks</i>	4	40	0	20	
12	ELT 7118	Thiết kế anten <i>Advanced Antenna Design</i>	4	40	0	20	
13	ELT 7111	Xử lý đa phương tiện <i>Multimedia Processing</i>	4	40	0	20	
14	ELT 7116	Truyền thông số nâng cao <i>Advanced Digital Communications</i>	4	40	0	20	
III.	Nghiên cứu khoa học Research						
III.1	Chuyên đề nghiên cứu (đề án/dự án) Research Project		13				
15	INT 6196	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học <i>Scientific Research Methodology</i>	2	30	0	0	
16	ELT 7003	Các vấn đề hiện đại của công nghệ Viễn thông	3	15	0	30	

STT	Mã học phần	Học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Advanced Topics in Telecommunication Engineering</i>					
17	ELT 7119	Chuyên đề nghiên cứu 1 <i>Research Project 1</i>	4	15	0	45	
18	ELT 7120	Chuyên đề nghiên cứu 2 <i>Research Project 2</i>	4	15	0	45	
III. 2	Luận văn thạc sĩ <i>Thesis</i>		15				
19	ELT 7200	Luận văn thạc sĩ <i>Thesis</i>	15				
	Tổng cộng		60				

Ghi chú:

- + Học phần Tiếng Anh B2 có khối lượng 5 tín chỉ, được tính vào tổng số tín chỉ của CTĐT nhưng không tính vào điểm trung bình chung học kỳ và trung bình chung học tập.
- + Sinh viên đang theo học các CTĐT bậc đại học của Trường ĐHCN được đăng kí học trước không quá 15 tín chỉ các học phần thuộc khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành trong khung CTĐT bậc thạc sĩ của các ngành đúng, ngành phù hợp, với điều kiện sinh viên có điểm trung bình chung tích lũy từ 2.5 trở lên và tích lũy từ 70 tín chỉ của chương trình đại học trở lên.
- + Người học được xem xét công nhận và chuyển đổi tín chỉ của một số học phần khi đã học chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ khác hoặc đã tốt nghiệp một chương trình đào tạo chuyên sâu đặc thù theo quy định tại Điều 14 Nghị định số 99/2019/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2019 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Giáo dục đại học. Số tín chỉ được công nhận và chuyển đổi không vượt quá 30 tín chỉ trong khung CTĐT. Người học kiểm tra các học phần đã học và các học phần trong khung chương trình của chương trình đào tạo thạc sĩ, đề xuất công nhận học phần tương đương. Hội đồng tuyển sinh xem xét đề xuất công nhận học phần tương đương.
- + Số giờ tín chỉ trên được sử dụng để tổ chức và quản lý giảng dạy. Theo quy định, một tín chỉ tương đương 50 giờ học tập định mức của người học, bao gồm cả thời gian dự giờ giảng, giờ học có hướng dẫn, tự học, nghiên cứu, trải nghiệm và dự kiểm tra, đánh giá. Vì vậy, ngoài số giờ trên, học viên cần dành thêm 175 giờ tự học ứng với các học phần 5 tín chỉ, 140 giờ tự học ứng với các học phần 4 tín chỉ, 105 giờ tự học ứng với các học phần 3 tín chỉ, 70 giờ tự học ứng với các học phần 2 tín chỉ.
- + 01 giờ tín chỉ thực hành tương ứng với 02 giờ thực tế trên lớp, trong đó một giờ trên lớp được tính bằng 50 phút.

3. Danh mục tài liệu tham khảo (ghi theo số thứ tự trong khung chương trình)

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
1.	PHI 5001	Triết học <i>Philosophy</i>	3	Theo chương trình quy định chung của Đại học Quốc gia Hà Nội
2.	ENG 5001	Tiếng Anh B2 <i>English B2</i>	5	Theo chương trình quy định chung của Đại học Quốc gia Hà Nội
3.	ELT 6074	Lý thuyết thông tin và mã hóa <i>Information Theory and Coding</i>	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Predrag Ivaniš, Dušan Drajić, <i>Information Theory and Coding - Solved Problems</i>, Springer International Publishing, 2017. 2. Tài liệu tham khảo thêm <ul style="list-style-type: none"> - Ruslan L. Stratonovich [Roman V. Belavkin, Panos M. Pardalos, Jose C. Principe, <i>Theory Of Information And Its Value</i>, Springer, 2020 - Masahito Hayashi, <i>Quantum Information Theory: Mathematical Foundation</i>, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2017
4.	ELT 6056	Quá trình ngẫu nhiên <i>Stochastic Processes</i>	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Albert Leon-Garcia, <i>Probability and Random Processes for Electrical Engineering</i>, 3rd edition, Prentice Hall, 2008. 2. Tài liệu tham khảo thêm <ul style="list-style-type: none"> - Bernard C. Levy, <i>Random Processes with Applications to Circuits and Communications</i>, 1st ed., Springer, 2020
5.	ELT 6002	Hệ thống nhúng và IoT <i>Embedded System and IoT</i>	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> - Simone Cirani, et al. <i>Internet of things: architectures, protocols and standards</i>, John Wiley & Sons, 2018.

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
				2. Tài liệu tham khảo thêm - Colin Dow, <i>Internet of things programming projects: build modern IoT solutions with the Raspberry Pi 3 and Python</i> , Packt Publishing Ltd, 2018 - Peter Marwedel, <i>Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things</i> , 4th Edition, Springer, 2021
6.	ELT 6003	Học máy ứng dụng <i>Applied Machine Learning</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - <i>Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and Tensorflow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems</i> , Aurélien Géron, 2017 2. Tài liệu tham khảo thêm - <i>Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists</i> Andreas Müller, O'Reilly Media, 2019
7.	ELT 7010	Quản lý dự án <i>Project Management</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Nicholas, J.M. & Steyn, H. (2021). <i>Project Management for Engineering, Business and Technology</i> , Sixth Edition. Routledge, London and New York. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Larson, E.W. and Gray, C. F. (2021). <i>Project Management: The Managerial Process</i> , Eighth Edition. McGraw-Hill International Edition.
8.	ENG 6001	Tiếng Anh học thuật <i>English for Academic Purposes</i>	3	1. Theo chương trình quy định chung của Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội
9.	ELT 7115	Xử lý tín hiệu số nâng cao	4	1. Tài liệu bắt buộc - G. Strang and T. Nguyen, <i>Wavelets and Filter banks</i> , Wellesley - Cambridge Press, 1996.

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
		<i>Advanced Digital Signal Processing</i>		2. Tài liệu tham khảo thêm - Ali N. Akansu, Richard A. Haddad, <i>Multiresolution Signal Decomposition: Transforms, Subbands, Wavelets, Academic Press</i> , 2nd edition, 2001.
10.	ELT 7113	Truyền thông và mạng máy tính nâng cao <i>Advanced Communications and Networking</i>	4	1. Tài liệu bắt buộc - William Stallings, <i>Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud</i> , Addison-Wesley Professional 2015. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Gary Lee, <i>Cloud Networking: Understanding Cloud-based Data Center Networks</i> , Morgan Kaufmann 2014. - Dinesh G. Dutt, <i>Cloud Native Data Center Networking: Architecture, Protocols, and Tools</i> , O'Reilly Media 2020.
11.	ELT 7117	Mạng truyền thông di động thế hệ mới <i>Modern Mobile Communicatons Networks</i>	4	1. Tài liệu bắt buộc - Harri Holma, Antti Toskala and and Takehiro Nakamura, <i>5G Technology 3GPP New Radio</i> , John Wiley and Son, 2020 2. Tài liệu tham khảo thêm - Tài liệu của các tổ chức tiêu chuẩn quốc tế ITU, 3GPP
12.	ELT 7118	Thiết kế anten <i>Advanced Antenna Design</i>	4	1. Tài liệu bắt buộc - R. Garg, P. Bhartia, I. Bahl and A. Ittipiboon, <i>Microstrip Antenna Design Handbook</i> , Artech House, 2001. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Các bài báo khoa học về thiết kế anten và xử lý tín hiệu trong anten.
13.	ELT 7111	Xử lý đa phương tiện	4	1. Tài liệu bắt buộc - Bài giảng học phần “Xử lý và truyền thông đa phương tiện”, TS. Hoàng Văn Xiêm, TS. Đinh Triều Dương, Trường ĐHCN - ĐHQGHN

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
		<i>Multimedia Processing</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Bài giảng học phần “Nhập môn xử lý tín hiệu đa phương tiện”, TS. Hoàng Văn Xiêm, TS. Đinh Triều Dương, Trường ĐHCN - ĐHQGHN 2. Tài liệu tham khảo thêm - Y. Wang, J. Ostermann, and Y.-Q. Zhang, <i>Video processing and communications</i>, Prentice Hall Publisher - F. Pereira, et al., <i>The MPEG-4 book</i>, Prentice Hall Publisher - F. Pereira, et al., <i>The MPEG-21 books</i>, John Wiley & Sons Publisher, Aug. 2006
14.	ELT 7116	Truyền thông số nâng cao <i>Advanced Digital Communications</i>	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tài liệu bắt buộc - Feng Ouyang, <i>Digital Communication for Practicing Engineers</i>, Wiley-IEEE Press 2019. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Adamu Murtala Zungeru, S Subashini, P Vetrivelan , <i>Wireless Communication Networks and Internet of Things</i>, Springer Singapore, 2019 - Rakesh Singh Kshetrimayum, <i>Fundamentals of MIMO Wireless Communications</i>, Cambridge University Press, 2017.
15.	INT 6196	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học <i>Scientific Research Methodology</i>	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tài liệu bắt buộc - Dương Văn Tiên, <i>Giáo trình phương pháp luận trong nghiên cứu khoa học</i>, Nhà xuất bản Xây Dựng (2006) 2. Tài liệu tham khảo thêm - Ranjit Kumar, <i>Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners</i> 5th edition, ISBN: 978-1526449894
16.	ELT 7003	Các vấn đề hiện đại của công nghệ viễn thông <i>Advanced Topics in</i>	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tài liệu bắt buộc - Không định trước mà theo tình hình cụ thể khi học. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Các tạp chí của IEEE, IEICE, Wiley, Springer.

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
		<i>Telecommunication Engineering</i>		- Các kỹ yếu hội nghị quốc tế và trong nước.
17.	ELT 7119	Chuyên đề nghiên cứu 1 <i>Research Project 1</i>	4	<ol style="list-style-type: none"> Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> John W. Creswell, J. David Creswell, <i>Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches</i>, SAGE Publications (2018), ISBN: 9781506386713 Tài liệu tham khảo thêm <ul style="list-style-type: none"> Tài liệu tham khảo đảm bảo số lượng khoảng 20 tài liệu trở lên, trong đó ít nhất 50% tài liệu được xuất bản trong vòng 10 năm gần đây, thuộc các nhà xuất bản uy tín như IEEE, Springer, Elsevier...
18.	ELT 7120	Chuyên đề nghiên cứu 2 <i>Research Project 2</i>	4	<ol style="list-style-type: none"> Tài liệu bắt buộc <ul style="list-style-type: none"> John W. Creswell, J. David Creswell, <i>Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches</i>, SAGE Publications (2018), ISBN: 9781506386713 Tài liệu tham khảo thêm <ul style="list-style-type: none"> Tài liệu tham khảo đảm bảo số lượng khoảng 20 tài liệu trở lên, trong đó ít nhất 50% tài liệu được xuất bản trong vòng 10 năm gần đây, thuộc các nhà xuất bản uy tín như IEEE, Springer, Elsevier...
19.	ELT 7204	Luận văn thạc sĩ <i>Thesis</i>	15	- Theo yêu cầu của Cán bộ hướng dẫn

4. Đội ngũ cán bộ giảng dạy (ghi theo số thứ tự trong khung chương trình)

5. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo

Học viên lựa chọn các học phần lựa chọn phù hợp. Các học phần được tổ chức giảng dạy ổn định như sau:

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ
Học kỳ 1			
1	INT 6196	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học	2
2		Học phần bắt buộc 1	3
3		Học phần tự chọn cơ sở 1	3
4	ELT 7002	Các vấn đề hiện đại của công nghệ điện tử	3
5	PHI 5001	Triết học	3
		Tổng số tín chỉ	14
Học kỳ 2			
1	ENG 5001	Tiếng Anh B2	5
2		Học phần bắt buộc 2	3
3		Học phần tự chọn cơ sở 2	3
4	ELT 7119	Chuyên đề nghiên cứu 1	4
		Tổng số tín chỉ	15
Học kỳ 3			
1		Học phần tự chọn chuyên ngành 1	4
2		Học phần tự chọn chuyên ngành 2	4
3		Học phần tự chọn chuyên ngành 3	4
4	ELT 7120	Chuyên đề nghiên cứu 2	4
		Tổng số tín chỉ	16
Học kỳ 4			
1	ELT 7110	Luận văn thạc sĩ	15
		Tổng số tín chỉ	60

6. So sánh chương trình đào tạo đã xây dựng với một chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (đã sử dụng để xây dựng chương trình)

a) Giới thiệu về chương trình được sử dụng để xây dựng chương trình:

- Tên chương trình, tên văn bằng sau khi tốt nghiệp: Thạc sĩ khoa học kỹ thuật điện (Electrical Engineering)

- Tên đơn vị đào tạo, nước đào tạo: Đại học Quốc gia Singapore
- Xếp hạng của đơn vị đào tạo: 11 (QS World University Rankings), 21 (THE Times Higher Education - University Ranking)
- Xếp hàng ngành đào tạo: 5 (QS World University Rankings), 10 (THE Times Higher Education - University Ranking)

b) Bảng so sánh chương trình đào tạo

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 CTĐT (so sánh chi tiết theo từng học phần và ghi rõ tỷ lệ % giống nhau)
1.	Triết học <i>Philosophy</i>		Học phần chỉ có trong khung chương trình của UET
2.	Tiếng Anh B2 <i>English B2</i>		Học phần chỉ có trong khung chương trình của UET
3.	Lý thuyết thông tin và mã hóa <i>Information Theory and Coding</i>	Lý thuyết thông tin cho hệ thống truyền thông <i>Information Theory for Communication Systems</i>	Học phần Lý thuyết thông tin và mã hóa tập trung vào nội dung lý thuyết thông tin và mã hóa dành cho hệ thống truyền thông. Do đó, 2 học phần này có tỉ lệ giống nhau tới 90%
4.	Quá trình ngẫu nhiên <i>Stochastic Processes</i>	Quá trình ngẫu nhiên <i>Stochastic Processes</i>	90%. Nội dung 2 học phần này là tương đồng với nhau
5.	Embedded System and IoT <i>Hệ thống nhúng và IoT</i>	Các chủ đề lựa chọn trong điều khiển công nghiệp và thiết bị <i>Selected Topics in Industrial Control & Instrumentation</i>	20-30%. Học phần của UET tách thành học phần riêng, Trong khung chương trình của NUS được giới thiệu thành chủ đề
6.	Học máy ứng dụng <i>Applied Machine Learning</i>	Học sâu <i>Deep Learning</i>	90%. Nội dung học phần Học máy ứng dụng đi sâu vào Học sâu và ứng dụng nên có thể coi 2 học phần này là tương đồng với nhau
7.	Quản lý dự án <i>Project Management</i>		Học phần chỉ có trong khung chương trình của UET, kiến thức liên ngành, đáp ứng nhu cầu xã hội

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 CTĐT <i>(so sánh chi tiết theo từng học phần và ghi rõ tỷ lệ % giống nhau)</i>
8.	Tiếng Anh học thuật <i>English for Academic Purposes</i>		Học phần chỉ có trong khung chương trình của UET
9.	Xử lý tín hiệu số nâng cao <i>Advanced Digital Signal Processing</i>		Học phần chỉ có trong khung chương trình của UET
10.	Truyền thông và mạng máy tính nâng cao <i>Advanced Communications and Networking</i>	Mạng và Truyền thông quang <i>Optical Communications and Networks</i>	Trong chương trình của đơn vị, nội dung mạng và truyền thông quang được tách thành 2 học phần riêng biệt. Lượng kiến thức về mạng và truyền thông quang tương đương với học phần Mạng và truyền thông quang của NUS. Do đó, tỉ lệ giống nhau về hàm lượng kiến thức lên đến 80%
11.	Mạng truyền thông di động thế hệ mới <i>Modern Mobile Communications Networks</i>	Mạng và Truyền thông quang <i>Optical Communications and Networks</i>	Lượng kiến thức về mạng tương đương với học phần Mạng và truyền thông của NUS. Do đó, tỉ lệ giống nhau về hàm lượng kiến thức lên đến 80%
12.	Thiết kế anten <i>Advanced Antenna Design</i>	Thiết kế anten <i>Antenna Design</i>	Hai học phần giống nhau đến 90%. Học phần của đơn vị đề tên Thiết kế anten nâng cao do trong chương trình ĐH đã có học phần về Antenna cơ bản
13.	Xử lý đa phương tiện <i>Multimedia Processing</i>	Thị giác máy tính <i>Visual Computing</i>	Cả 2 học phần này đều liên quan đến vấn đề xử lý hình ảnh nên có thể coi 2 học phần này giống nhau 50%
14.	Truyền thông số nâng cao <i>Advanced Digital Communications</i>	Truyền thông số <i>Digital Communications</i>	Hai học phần này nội dung giống nhau 90%. Học phần của đơn vị có tên Truyền thông số nâng cao do trong chương trình

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 CTĐT (so sánh chi tiết theo từng học phần và ghi rõ tỷ lệ % giống nhau)
			ĐH đã có học phần Truyền thông số
15.	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học và đổi mới sáng tạo <i>Scientific Research Methodology and Innovation</i>		Học phần chỉ có trong khung chương trình của UET
16.	Các vấn đề hiện đại của công nghệ viễn thông <i>Advanced Topics in Telecommunication Engineering</i>	Các chủ đề lựa chọn trong điều khiển công nghiệp và thiết bị <i>Selected Topics in Industrial Control & Instrumentation</i> Các chủ đề đặc biệt trong tự động hóa điều khiển <i>Special Topics in Automation and Control</i>	70 -80%. Học phần nhằm cung cấp cho học viên những xu thế cập nhật trong công nghệ điện tử, giúp sinh viên nắm được bức tranh chung của các chủ đề thời sự trong lĩnh vực, tăng khả năng trình bày
17.	Chuyên đề nghiên cứu 1 <i>Research Project 1</i>	Các chủ đề lựa chọn trong điều khiển công nghiệp và thiết bị <i>Selected Topics in Industrial Control & Instrumentation</i> Các chủ đề đặc biệt trong tự động hóa điều khiển <i>Special Topics in Automation and Control</i>	Chương trình đào tạo của đơn vị có nội dung định hướng cho học viên tham gia các hướng nghiên cứu trong lĩnh vực, do đó mở thêm học phần chuyên đề nghiên cứu.
18.	Chuyên đề nghiên cứu 2 <i>Research Project 2</i>	Các chủ đề lựa chọn trong điều khiển công nghiệp và thiết bị <i>Selected Topics in Industrial Control & Instrumentation</i> Các chủ đề đặc biệt trong tự động hóa điều khiển	Chương trình đào tạo của đơn vị có nội dung định hướng cho học viên tham gia các hướng nghiên cứu trong lĩnh vực, do đó mở thêm học phần chuyên đề nghiên cứu.

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 CTĐT (so sánh chi tiết theo từng học phần và ghi rõ tỷ lệ % giống nhau)
		<i>Special Topics in Automation and Control</i>	
19.	Luận văn thạc sĩ <i>Thesis</i>	Luận văn thạc sĩ <i>Thesis</i>	100%

7. Tóm tắt nội dung học phần (ghi theo số thứ tự trong khung chương trình)

1. PHI5001, Triết học, 3 tín chỉ

- Học phần tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung: Theo đề cương chung của ĐHQGHN

2. Tiếng Anh B2, 5 tín chỉ

- Học phần tiên quyết: ENG 5001
- Tóm tắt nội dung: Theo đề cương chung của ĐHQGHN

3. ELT 6074 Lý thuyết thông tin và mã hóa. Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung:

Về kiến thức: Hiểu các khái niệm cơ bản của lý thuyết thông tin như entropy, entropy điều kiện, thông tin tương hỗ và nắm được các tính chất toán học của chúng. Hiểu và nắm được kiến thức về mã nguồn, dung năng của kênh rời rạc. Biết nguyên tắc và cách mã hoá và giải mã của một số loại mã sửa lỗi (khối, chập). Hiểu và nắm được kiến thức về mã kênh và mã nguồn liên tục. Lý thuyết tốc độ méo tổng quát là cơ sở lý thuyết cho lĩnh vực truyền thông. Về kỹ năng: Biết tính toán và xây dựng các loại mã nguồn như Huffman, LZW. Biết đánh giá hiệu quả của mã sửa lỗi khối tuyến tính, mã dịch vòng (Hamming, BCH, ...), mã chập.

4. ELT 6056 Quá trình ngẫu nhiên. Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung:

Học phần này nhằm trang bị cho học viên kiến thức cơ bản về quá trình ngẫu nhiên, là một công cụ toán học sử dụng để mô hình hóa các tín hiệu ngẫu nhiên trong thực tế và phân tích đáp ứng của một hệ thống tuyến tính bất biến theo thời gian được kích thích bởi tín hiệu ngẫu nhiên. Trên cơ sở đó, học viên có thể vận dụng lý thuyết về quá trình ngẫu nhiên vào một số ứng dụng cụ thể trong lĩnh vực Điện tử - Viễn thông như xử lý các loại tín hiệu tự nhiên (tiếng nói, hình ảnh, hay tín hiệu y-sinh), ước lượng và nhận biết tín hiệu trong viễn thông.

5. ELT 6002 Hệ thống nhúng và IoT. Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung:

Hiểu và vận dụng được các khái niệm về Internet of Things (IoT) và những thách thức chính liên quan đến việc xây dựng một ứng dụng dựa trên IoT; Hiểu và vận dụng được các kiến trúc và tiêu chuẩn IoT khác nhau; Hiểu và vận dụng được quy trình thiết kế hệ thống nhúng và IoT; Hiểu và vận dụng được các công nghệ không dây như giao thức Bluetooth, BLE, LoRaWAN, NB-IoT và IEEE 802.11 được sử dụng trong IoT; Hiểu và áp dụng được khái niệm “điện toán đám mây” và các giao thức giao diện đám mây khác nhau; Hiểu và vận dụng được tầm quan trọng của bảo mật trong IoT và các phương pháp khác nhau để đạt được nó; Hiểu và thảo luận về các xu hướng hiện tại và tương lai của công nghệ IoT; Có được các kỹ năng lập luận tư duy thực tế liên quan đến việc sử dụng các công cụ tiêu chuẩn để phát triển các chương trình nhúng trên vi xử lý ARM; phát triển các hệ thống IoT thu thập dữ liệu từ các cảm biến, kết nối với điện toán đám mây và hiển thị thông tin trên ứng dụng Android; gỡ lỗi và phân tích các hệ thống nhúng và IoT.

6. ELT 6003 Học máy ứng dụng. Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung:

Những kiến thức, thuật toán cơ bản về học máy truyền thống, học sâu; phân tích và biểu diễn dữ liệu cho bài toán học máy. Cách triển khai thuật toán trên Python. Khả năng đánh giá, phân tích và triển khai một hệ thống học máy, giải quyết các bài toán ứng dụng thực tế. Khả năng làm việc nhóm, đọc tài liệu tiếng anh về lĩnh vực học máy.

7. ELT 7010 Quản lý dự án. Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung:

Mục tiêu của môn học là cung cấp những kiến thức và kỹ năng để người học có thể

đề xuất và khởi xướng dự án, xác định phạm vi và nhiệm vụ, lập kế hoạch, lập ngân sách, phân tích rủi ro, kiểm soát dự án cũng như quan tâm đến khía cạnh về “con người” như lãnh đạo dự án, xây dựng nhóm, giải quyết xung đột để từ đó hoàn thành các mục tiêu tổng thể của dự án. Giới thiệu chức năng, vai trò của quản lý dự án lĩnh vực kỹ thuật công nghệ nói chung, dự án nghiên cứu liên quan lĩnh vực Điện tử - Viễn thông nói riêng và những khó khăn trong quản lý dự án. Trình bày các pha trong quy trình quản lý dự án nghiên cứu: chuẩn bị dự án, lập kế hoạch, kiểm soát và kết thúc dự án. Cung cấp cho học viên những hiểu biết về: quản lý rủi ro, quản lý nguồn lực, quản lý thay đổi, quản lý chất lượng, quản lý tài chính, quản lý phát triển. Rèn luyện các kỹ năng giao tiếp thông qua trao đổi và làm việc nhóm. Thực hành quản lý một số dự án thông qua làm việc nhóm.

8. ENG 6001 Tiếng Anh học thuật. Số tín chỉ: 3

- Học phần tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung: Theo chương trình quy định chung của Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội

9. ELT 7115 Xử lý tín hiệu số nâng cao. Số tín chỉ: 4

- Học phần tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung:

Trang bị học viên kiến thức về các phương pháp và giải thuật xử lý tín hiệu ngẫu nhiên thông dụng, làm nền tảng để có thể chuyên sâu vào các chủ đề liên quan đến xử lý tín hiệu, dữ liệu trong lĩnh vực điện tử, viễn thông. Hướng dẫn cho học viên một số lập trình mô phỏng MATLAB liên quan. Vận dụng kiến thức và kỹ năng xử lý tín hiệu ngẫu nhiên trong một số ứng dụng cụ thể trong lĩnh vực điện tử, viễn thông.

10. ELT 7113 Truyền thông và mạng máy tính nâng cao. Số tín chỉ 4

- Học phần tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung:

Kiến thức: Cơ sở lý thuyết và các kiến thức cập nhật về các mô hình mạng truyền thông hiện đại trên nền tảng Internet, vô tuyến và di động. Các công nghệ truyền thông và kết nối mạng tiên tiến. Kỹ năng: Thu thập, phân tích và tổng hợp các kiến thức mới. Đọc tài liệu tiếng Anh chuyên ngành.

11. ELT 7117 Mạng truyền thông di động thế hệ mới. Số tín chỉ 4

- Học phần tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung:

Kiến thức: Cung cấp những kiến thức nâng cao liên quan đến đặc điểm truyền thông và các kỹ thuật truyền thông tốc độ cao trong mạng truyền thông di động 4G/5G, kiến trúc và nguyên lý hoạt động của các thế hệ mạng tiên tiến, đánh giá hiệu năng mạng di động tốc độ cao theo các bộ tham số của mạng, một số hướng tiếp cận cho mạng 6G. Kỹ năng: Đọc, phân tích và giải quyết bài toán liên quan đến mạng di động.

12. ELT 7118 Thiết kế anten. Số tín chỉ 4

- Học phần tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung:

Môn học trang bị các kiến thức nâng cao về lý thuyết và kỹ thuật anten hiện đại, các kỹ năng tính toán, thiết kế, mô phỏng và đo đạc anten thông qua các chủ đề đặc biệt.

13. ELT 7111 Xử lý đa phương tiện. Số tín chỉ 4

- Học phần tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung:

Cung cấp cho học viên các kiến thức nâng cao về: tín hiệu đa phương tiện bao gồm tín hiệu văn bản, tín hiệu ảnh, tín hiệu âm thanh và tín hiệu video; các kỹ thuật xử lý tín hiệu đa phương tiện như kỹ thuật tiền xử lý, kỹ thuật mã hóa, kỹ thuật hậu xử lý, nâng cao chất lượng âm thanh, hình ảnh; các mô hình chuẩn hóa trong bài toán xử lý dữ liệu đa phương tiện như MP3, MPEG-4, JPEG, H.264/AVC, HEVC, VVC và mã hóa video phân tần.

14. ELT 7116 Truyền thông số nâng cao. Số tín chỉ 4

- Học phần tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung:

Về kiến thức: Hiểu được kiến thức *nâng cao* về truyền thông so với bậc đại học thông qua các vấn đề: Dung năng Gauss, dung năng Ergodic, dung năng Outage; Hệ thống truyền thông đa anten: Dung năng kênh MIMO, trả giá hợp kênh và phân tập; Hệ thống truyền thông nhiều người dùng: Đa truy cập, dung năng đường lên, dung năng đường xuống; Hệ thống Massive MIMO (nòng cốt của 5G). Ngoài ra, học phần cung cấp kỹ năng phân tích

và đánh giá năng lực, đánh giá hiệu năng với các kỹ thuật phân tập, ghép kênh và lựa chọn mô hình truyền tin thích hợp với đặc tính kênh truyền cụ thể.

15. INT6196, Phương pháp luận nghiên cứu khoa học, 2 tín chỉ

- Học phần tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung:

Học phần này tập trung giới thiệu những kiến thức nền tảng và rèn luyện các kỹ năng cơ bản liên quan đến quá trình triển khai các hoạt động nghiên cứu khoa học. Những kiến thức nền tảng gồm: các vấn đề cơ bản trong khoa học và công nghệ, các phương pháp định lượng kết quả nghiên cứu khoa học, các phương pháp nghiên cứu, các hoạt động chính để triển khai quá trình nghiên cứu, công bố khoa học và phương pháp viết và trình bày báo cáo khoa học. Ngoài ra, học viên sẽ được rèn luyện các kỹ năng về viết và công bố sử dụng Latex. Học viên cũng sẽ được yêu cầu thể hiện các kỹ năng nghiên cứu bằng cách viết một báo cáo khoa học hoàn chỉnh. Bên cạnh đó, nội dung đổi mới sáng tạo và khởi nghiệp (ĐMST&KN) sẽ được truyền tải theo tiếp cận khung năng lực.

16. ELT 7003 Các vấn đề hiện đại của công nghệ viễn thông . Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung:

Kiến thức: Trang bị cho học viên các kiến thức về các chủ đề mới trong lĩnh vực kỹ thuật viễn thông nhờ tự học và xêmina, rèn luyện khả năng thuyết trình kiến thức dưới dạng bài viết và trình bày xêmina. Kỹ năng: Biết tự tìm hiểu và viết tổng quan một chủ đề mới dựa trên tài liệu thu thập được. Thực hành trình bày kiến thức nắm được trong xêmina. Nhờ đó có khả năng học tập thể để nắm được bức tranh phát triển chung của các chủ đề thời sự trong lĩnh vực kỹ thuật viễn thông, định hướng chọn chủ đề luận văn.

17. ELT 7004 Chuyên đề nghiên cứu 1. Số tín chỉ 4

- Học phần tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung:

Học viên chọn đề tài nghiên cứu trong lĩnh vực Kỹ thuật Điện tử - Kỹ thuật Viễn thông và thực hiện dưới sự hướng dẫn của giảng viên do Bộ môn/Khoa phân công. Chuyên đề nghiên cứu giúp học viên cập nhật các kiến thức chuyên môn mới, nâng cao năng lực nghiên cứu khoa học.

Từ mục tiêu nêu trên, nội dung học phần sẽ được giảng viên và học viên xác lập cụ thể dựa

theo các chủ đề trong lĩnh vực điện tử, kỹ thuật máy tính, viễn thông, thông tin truyền thông. Các chuyên đề nghiên cứu yêu cầu học viên hình thành kiến thức mới liên quan trực tiếp đến đề tài tốt nghiệp đang nghiên cứu, nâng cao năng lực nghiên cứu khoa học, giúp học viên thực hiện giải quyết một số nội dung của đề tài luận văn tốt nghiệp. Các nội dung trong chuyên đề này có thể sẽ được học viên sử dụng trong các phần của luận văn. Nội dung chuyên đề, tên chuyên đề phải được sự đồng ý của người hướng dẫn và phải được Bộ môn chuyên môn phê duyệt.

18. ELT 7119 Chuyên đề nghiên cứu 2. Số tín chỉ 4

- Học phần tiên quyết:
- Tóm tắt nội dung:

Học viên chọn đề tài nghiên cứu trong lĩnh vực Kỹ thuật Điện tử - Kỹ thuật Viễn thông và thực hiện dưới sự hướng dẫn của giảng viên do Bộ môn/Khoa phân công. Chuyên đề nghiên cứu giúp học viên cập nhật các kiến thức chuyên môn mới, nâng cao năng lực nghiên cứu khoa học.

Từ mục tiêu nêu trên, nội dung học phần sẽ được giảng viên và học viên xác lập cụ thể dựa theo các chủ đề trong lĩnh vực điện tử, kỹ thuật máy tính, viễn thông, thông tin truyền thông. Các chuyên đề nghiên cứu yêu cầu học viên hình thành kiến thức mới liên quan trực tiếp đến đề tài tốt nghiệp đang nghiên cứu, nâng cao năng lực nghiên cứu khoa học, giúp học viên thực hiện giải quyết một số nội dung của đề tài luận văn tốt nghiệp. Các nội dung trong chuyên đề này có thể sẽ được học viên sử dụng trong các phần của luận văn. Nội dung chuyên đề, tên chuyên đề phải được sự đồng ý của người hướng dẫn và phải được Bộ môn chuyên môn phê duyệt.

19. ELT 7008, Luận văn thạc sĩ. Số tín chỉ 15

Theo đề cương và nội dung đề tài cần thực hiện và quy định của giáo viên hướng dẫn.