

Số: 949 /QĐ-HV

Hà Nội, ngày 10 tháng 6 năm 2025

QUYẾT ĐỊNH

Ban hành Chương trình giáo dục đại học ngành Kỹ thuật Điện tử viễn thông trình độ đại học hệ chính quy

GIÁM ĐỐC HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

Căn cứ Quyết định số 171/QĐ-BKHCN ngày 03 tháng 3 năm 2025 ban hành Quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông;

Căn cứ Nghị quyết số 22/NQ-HĐHV ngày 12 tháng 4 năm 2021 của Hội đồng học viện về việc ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông và Nghị quyết số 191/NĐ-HĐHV ngày 24/4/2025 của Hội đồng Học viện về việc điều chỉnh Quy chế tổ chức và hoạt động của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông;

Căn cứ Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22 tháng 6 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy định về chuẩn chương trình đào tạo; xây dựng, thẩm định, ban hành chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học;

Căn cứ Quyết định số 393/QĐ-HV ngày 23 tháng 03 năm 2022 của Giám đốc Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông ban hành Quy định xây dựng, cải tiến và phát triển chương trình đào tạo;

Xét đề nghị của Trưởng phòng Đào tạo và Trưởng khoa Viễn thông,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này **Chương trình giáo dục đại học ngành Kỹ thuật Điện tử viễn thông** trình độ đại học hệ chính quy của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông (Chi tiết kèm theo).

Điều 2. Chương trình giáo dục đại học ngành Kỹ thuật Điện tử viễn thông được áp dụng từ khóa đào tạo 2025 trở đi.

Điều 3. Quyết định có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

Điều 4. Phó Giám đốc Phụ trách Cơ sở Học viện tại Tp. Hồ Chí Minh, Chánh văn phòng, Trưởng các Phòng: Đào tạo, Giáo vụ, Chính trị & Công tác sinh viên, Tài chính kế toán, Quản lý Khoa học công nghệ & hợp tác quốc tế; Trưởng Trung tâm Khảo thí & Đảm bảo chất lượng giáo dục, Trưởng các Khoa đào tạo 1 và 2, Trưởng Bộ môn Marketing và Trưởng các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định./.

Nơi nhận:

- Như Điều 4;
- Bộ GD&ĐT (để b/c);
- Bộ KH&CN (để b/c);
- Ban Giám đốc HV;
- Lưu VT, ĐT (03).



CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

Tên chương trình:	Kỹ thuật Điện tử Viễn thông
Ngành đào tạo (tiếng Việt):	Kỹ thuật Điện tử Viễn thông
Ngành đào tạo (tiếng Anh):	Electronics and Telecommunications Engineering
Trình độ đào tạo:	Đại học
Mã số:	7520207
Hình thức đào tạo:	Chính quy

(Kèm theo Quyết định số 349/QĐ-HV ngày 10 tháng 6 năm 2025 của Giám đốc Học viện)

1. MỤC TIÊU

1.1. Mục tiêu chung: Chương trình đào tạo Kỹ sư ngành Kỹ thuật điện tử Viễn thông của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông được thiết kế nhằm đào tạo người học có phẩm chất chính trị, đạo đức, sức khỏe; có kiến thức, kỹ năng thực hành nghề nghiệp, năng lực nghiên cứu và phát triển công nghệ tương xứng với trình độ đào tạo bậc kỹ sư; có khả năng sáng tạo và học tập suốt đời, thích nghi với môi trường làm việc; có đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp, đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội và hội nhập quốc tế.

1.2. Mục tiêu cụ thể

PO1. Phát triển vững chắc nghề nghiệp chuyên môn: Sau khi tốt nghiệp, sinh viên có thể làm việc hiệu quả trong lĩnh vực điện tử viễn thông và các ngành liên quan, áp dụng thành công các nguyên lý kỹ thuật điện tử viễn thông trong việc thiết kế, phát triển, vận hành và quản lý hệ thống điện tử viễn thông tại các doanh nghiệp

PO2. Phát triển khả năng làm việc nhóm, sáng tạo và có tố chất lãnh đạo: sau khi tốt nghiệp, sinh viên có khả năng thích ứng tốt trong môi trường làm việc chuyên nghiệp, có thể quản lý các dự án kỹ thuật, đưa ra các giải pháp tiên tiến, hiệu quả, sáng tạo trong lĩnh vực kỹ thuật điện tử viễn thông

PO3. Phát triển chuyên môn, ý thức học tập suốt đời: Sau khi tốt nghiệp, sinh viên có khả năng tiếp tục phát triển bản thân và chuyên môn thông qua ý thức liên tục tự học, tham gia các chương trình đào tạo chuyên sâu, tổ chức nghiên cứu, hoặc tiếp tục học tập ở trình độ cao hơn

PO4. Phát triển nhận thức về trách nhiệm xã hội và đạo đức nghề nghiệp: Sau khi tốt nghiệp, sinh viên sẽ hình thành ý thức coi trọng các giá trị đạo đức nghề nghiệp, đồng thời đóng góp vào sự phát triển bền vững của xã hội

Vị trí làm việc sau khi tốt nghiệp

Sinh viên tốt nghiệp ngành Điện tử viễn thông là những ứng viên tiềm năng cho các vị trí công việc sau:

- Kỹ sư tư vấn, thiết kế trong hầu hết các tổ chức, doanh nghiệp có liên quan đến lĩnh vực điện tử viễn thông và công nghệ thông tin;
- Kỹ sư vận hành, giám sát trong các doanh nghiệp sở hữu và khai thác hạ tầng truyền thông;
- Kỹ sư phát triển ứng dụng trong các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ viễn thông và Internet, các tổ chức và doanh nghiệp ứng dụng hệ thống mạng và dịch vụ viễn thông, công nghệ thông tin;
- Chuyên gia kỹ thuật trong các doanh nghiệp triển khai hệ thống ICT trong điều hành sản xuất, kinh doanh;
- Các vị trí quản lý, điều hành đòi hỏi hiểu biết về lĩnh vực viễn thông, công nghệ thông tin trong các tổ chức, cơ quan nhà nước;
- Cán bộ giảng dạy, nghiên cứu trong các viện nghiên cứu, trường đại học, ...

Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi ra trường

- Có năng lực học tập suốt đời, đảm bảo kiến thức về chuyên môn và nghiệp vụ để học lên bậc Thạc sĩ, Tiến sĩ thuộc các chuyên ngành thuộc lĩnh vực Điện tử viễn thông ở trong và ngoài nước.
- Có thể thực hiện được các đề tài nghiên cứu khoa học thuộc lĩnh vực Điện tử viễn thông, công nghệ thông tin ở các cấp khác nhau.

2. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO (PLOs)

Các chuẩn đầu ra (Program Learning Outcomes - PLOs) và các chỉ báo (Performance Indicator - PIs) của chương trình thể hiện sau khi tốt nghiệp, sinh viên có khả năng:

Chuẩn đầu ra (PLO)	Mức độ năng lực*	Các chỉ báo (PI)
PLO1. Nhận biết trách nhiệm và đạo đức nghề nghiệp khi xử lý các tình huống kỹ thuật trong lĩnh vực điện tử viễn thông và đưa ra các đánh giá trong đó có xem xét tác động của các giải pháp kỹ thuật trong bối cảnh toàn cầu, kinh tế, môi trường và xã hội.	A2, C4	<i>PI 1.1. Nhận biết trách nhiệm đạo đức, quy định pháp luật, quy định nghề nghiệp trong các tình huống kỹ thuật</i> <i>PI 1.2. Phân tích được tác động của giải pháp kỹ thuật đối với xã hội, kinh tế và môi trường.</i>

Chuẩn đầu ra (PLO)	Mức độ năng lực *	Các chỉ báo (PI)
PLO2. Trao đổi thông tin, trình bày ý tưởng một cách hiệu quả thông qua báo cáo hoặc thuyết trình trước đồng nghiệp, đối tác hoặc các đối tượng phi chuyên môn	P3	<p><i>PI 2.1. Sử dụng thành thạo các công cụ tin học hỗ trợ để soạn thảo văn bản hoặc tạo các nội dung đa phương tiện</i></p> <p><i>PI 2.2. Xây dựng và trình bày được các dạng tài liệu kỹ thuật và phi kỹ thuật khác nhau phù hợp với ngữ cảnh và qui định.</i></p> <p><i>PI 2.3. Giao tiếp và thực hiện hiệu quả các hoạt động chuyên môn bằng ngoại ngữ.</i></p>
PLO3. Làm việc hiệu quả trong các nhóm đa ngành, biết cách hợp tác, trao đổi thông tin hiệu quả để hoàn thành các dự án kỹ thuật phức tạp	A4, P4	<p><i>PI 3.1 Phối hợp, chia sẻ công việc trong một nhóm.</i></p> <p><i>PI 3.2 Khả năng thích ứng và cam kết hoàn thành nhiệm vụ trong các vai trò khác nhau của nhóm.</i></p> <p><i>PI 3.3 Xác định mục tiêu và thời hạn, lập kế hoạch công việc, tổ chức và điều phối các hoạt động nhóm hiệu quả</i></p>
PLO4. Xác định và giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp bằng cách áp dụng các nguyên lý của kỹ thuật, khoa học và toán học. trong lĩnh vực điện tử viễn thông	C3, P3	<p><i>PI 4.1. Phân loại được bài toán cần giải quyết, chỉ ra các tham số chính cần xác định</i></p> <p><i>PI 4.2. Áp dụng kiến thức, mô hình và phương pháp giải quyết được vấn đề kỹ thuật phức tạp thuộc lĩnh vực điện tử viễn thông</i></p>
PLO5. Phân tích các phần tử, hệ thống và các quy trình kỹ thuật trong lĩnh vực điện tử viễn thông.	C5	<p><i>PI 5.1. Trình bày hoạt động, chức năng của các hệ thống điện tử viễn thông</i></p> <p><i>PI 5.2. Phân tích và xác định được tham số hoạt động của các phần tử, mạch thành phần trong hệ thống thiết bị điện tử viễn thông</i></p> <p><i>PI 5.3. Đánh giá được quy trình kỹ thuật trong hệ thống điện tử viễn thông</i></p>

Chuẩn đầu ra (PLO)	Mức độ năng lực*	Các chỉ báo (PI)
PLO6. Tiến hành thí nghiệm, thu thập dữ liệu và phân tích kết quả nhằm đánh giá hiệu quả của các giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực kỹ thuật điện tử viễn thông	A2, P3, C5	<p>PI 6.1. Tuân thủ đúng quy trình thí nghiệm</p> <p>PI 6.2. Thao tác vận hành các thiết bị thí nghiệm tương ứng với nội dung kiến thức thuộc ngành kỹ thuật điện tử viễn thông</p> <p>PI 6.3. Đánh giá được dữ liệu thu thập trong quá trình thí nghiệm</p>
PLO7. Thiết kế giải pháp sáng tạo cho các vấn đề kỹ thuật tổng hợp trong lĩnh vực điện tử viễn thông, áp dụng các kỹ thuật và công cụ hiện đại, có xem xét đến các yếu tố rủi ro và cơ hội	A4, C6, P3	<p>PI 7.1. Sử dụng được các công cụ kỹ thuật chuyên ngành trong lĩnh vực điện tử viễn thông</p> <p>PI 7.2. Thiết kế giải pháp có xem xét đến các vấn đề về rủi ro và cơ hội để giải quyết vấn đề phức tạp trong lĩnh vực điện tử viễn thông</p> <p>PI 7.3. Đọc hiểu, phân tích và tự tổng hợp các kiến thức mới trong lĩnh vực điện tử viễn thông</p>

*C: miền kiến thức; P: miền kỹ năng, A: miền thái độ

3. KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC TOÀN KHÓA: 152 tín chỉ (không bao gồm Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và Kỹ năng mềm).

4. ĐỐI TƯỢNG TUYỂN SINH VÀ YÊU CẦU ĐẦU VÀO: Là người đã tốt nghiệp THPT hoặc tương đương, tham dự và trúng tuyển (đạt các yêu cầu đầu vào) trong kỳ tuyển sinh đại học hệ chính quy với Tổ hợp xét tuyển: Toán, Lý, Hóa (A00 – khối A); hoặc Toán, Lý, Anh, Văn (A01 – khối A1) hoặc Toán, Lý, Tin (X06) hoặc Toán, Tin, Anh (X26) hoặc các phương án xét tuyển riêng của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông.

5. QUY TRÌNH ĐÀO TẠO, ĐIỀU KIỆN TỐT NGHIỆP

5.1 Quy trình đào tạo

Chương trình đào tạo được thực hiện trong 4,5 năm, gồm 9 học kỳ, trong đó 8 học kỳ tích lũy khối kiến thức tại Học viện và 1 kỳ thực tập tốt nghiệp thực tế tại các đơn vị cơ sở. Cuối khóa sinh viên làm đồ án tốt nghiệp hoặc hoàn thành các học phần thay thế tốt nghiệp.

Sinh viên được đào tạo theo học chế tín chỉ, áp dụng Quy chế đại học tín chỉ hiện hành của Bộ Giáo dục & Đào tạo và của Học viện.

5.2 Công nhận tốt nghiệp

Đạt trình độ tiếng Anh từ 450 điểm TOEIC quốc tế trở lên hoặc tương đương.

Kết thúc khóa học, sinh viên được công nhận tốt nghiệp và cấp bằng **Kỹ sư Kỹ thuật Điện tử Viễn thông trình độ Đại học chính quy** khi hội đủ các tiêu chuẩn theo Quy chế đào tạo đại học hệ chính quy theo học chế tín chỉ.

6. THANG ĐIỂM: Đánh giá theo thang điểm tín chỉ.

Điểm chữ (A, B, C, D, F) và thang điểm 4 quy đổi tương ứng được sử dụng để đánh giá kết quả học tập chính thức. Thang điểm 10 được sử dụng để đánh giá điểm thành phần của các học phần.

	Thang điểm 10 (điểm thành phần)	Thang điểm 4	
		Điểm chữ	Điểm số
Đạt	Từ 9,0 đến 10,0	A ⁺	4,0
	Từ 8,5 đến 8,9	A	3,7
	Từ 8 đến 8,4	B ⁺	3,5
	Từ 7,0 đến 7,9	B	3,0
	Từ 6,5 đến 6,9	C ⁺	2,5
	Từ 5,5 đến 6,4	C	2,0
	Từ 5,0 đến 5,4	D ⁺	1,5
	Từ 4,0 đến 4,9	D	1,0
Không đạt	Dưới 4,0	F	0,0
Loại đạt không ghi mức (áp dụng cho các học phần đạt, không tính vào điểm trung bình học tập): Từ 5,0 điểm trở lên, điểm chữ là P			

7. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

7.1 Cấu trúc chương trình đào tạo

STT	Khối kiến thức	Tín chỉ
1	Khối kiến thức giáo dục đại cương	52
1.1	Khối kiến thức chung	29
1.1.1	Lý luận chính trị	11
1.1.2	Tiếng Anh	14
1.1.3	Tin học	4
1.2	Khối kiến thức khoa học tự nhiên và xã hội	23
2	Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp	67
	- Kiến thức cơ sở ngành	27
	- Kiến thức ngành	40

STT	Khối kiến thức	Tín chỉ
3	Khối kiến thức chuyên ngành	21
4	Thực tập và Tốt nghiệp	12
	Tổng cộng	152

7.2 Nội dung chương trình

7.2.1 Khối kiến thức chung

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Loại học phần		Học kỳ	Môn học tiên quyết
				Bắt buộc	Tự chọn		
1	Triết học Mác-Lênin	BAS1150	3	X		1	
2	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	BAS1151	2	X		2	
3	Tư tưởng Hồ Chí Minh	BAS1122	2	X		4	
4	Chủ nghĩa xã hội khoa học	BAS1152	2	X		3	
5	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	BAS1153	2	X		5	
6	Tiếng Anh (Course 1)*	BAS1157	4	X		2	
7	Tiếng Anh (Course 2)	BAS1158	4	X		3	
8	Tiếng Anh (Course 3)	BAS1159	4	X		4	
9	Tiếng Anh (Course 3 Plus)	BAS1160	2	X		5	
10	Nhập môn Công nghệ số và Ứng dụng AI	INT11205	2	X		1	
11	Tin học cơ sở 2	INT1155	2	X		2	
	Tổng:		29				
Giáo dục thể chất và Giáo dục quốc phòng							
1	Giáo dục thể chất 1	BAS1106	2	X		1	
2	Giáo dục thể chất 2	BAS1107	2	X		2	
3	Giáo dục Quốc phòng	BAS1105	7,5	X		1	
Kiến thức các môn kỹ năng							
1	Kỹ năng thuyết trình	SKD1101	1		X		
2	Kỹ năng làm việc nhóm	SKD1102	1		X		
3	Kỹ năng đổi mới sáng tạo	SKD1111	1		X		
4	Kỹ năng tạo lập văn bản tiếng Việt	SKD1103	1		X		
5	Kỹ năng lập kế hoạch và tổ chức thực hiện công việc	SKD1104	1		X		
6	Kỹ năng giao tiếp	SKD1105	1		X		

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Loại học phần		Học kỳ	Môn học tiên quyết
				Bắt buộc	Tự chọn		
7	Kỹ năng tư duy sáng tạo	SKD1107	1		X		

(*): Điều kiện để đăng ký học phần tiếng Anh Course 1 trong chương trình là sinh viên phải đạt trình độ tiếng Anh từ 225 điểm theo bài thi TOEIC Placement Test trở lên; các sinh viên chưa đạt mức điểm trên sẽ phải hoàn thành học phần tiếng Anh bổ trợ Course 0 (mã BAS1156). Kế hoạch học tập Học phần tiếng Anh thực hiện theo chương trình chi tiết riêng.

7.2.2 Kiến thức khoa học tự nhiên và xã hội

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Loại học phần		Học kỳ	Môn học tiên quyết
				Bắt buộc	Tự chọn		
12	Giải tích 1	BAS 1203	3	X		1	
13	Giải tích 2	BAS 1204	3	X		2	
14	Đại số	BAS 1201	3	X		1	
15	Vật lý 1 và thí nghiệm	BAS 1224	4	X		2	
16	Vật lý 2 và thí nghiệm	BAS 1225	4	X		3	
17	Xác suất thống kê	BAS 1226	2	X		2	
18	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học	SKD1108	2	X		7	
19	Pháp luật và sở hữu trí tuệ	BSA12117	2	X		4	
	Tổng		23				

7.2.3 Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp

7.2.3.1 Kiến thức cơ sở ngành

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Loại học phần		Học kỳ	Môn học tiên quyết
				Bắt buộc	Tự chọn		
20	Toán rời rạc	TEL1337	3	X		5	INT1155 BAS1201
21	Lý thuyết mạch	ELE1318	3	X		3	BAS1224

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Loại học phần		Học kỳ	Môn học tiên quyết
				Bắt buộc	Tự chọn		
22	Linh kiện và mạch điện tử	ELE13105	3	X		3	BAS1224
23	Điện tử số	ELE1309	3	X		4	ELE13105
24	Kiến trúc máy tính	TEL1338	2	X		5	INT1155
25	Hệ điều hành	TEL1339	2	X		6	INT1155
26	Tín hiệu và hệ thống	TEL1368	3	X		3	BAS1224
27	Kỹ thuật lập trình	TEL1340	3	X		5	INT1155
28	Công nghệ phần mềm	TEL1393	2	X		6	TEL1340
29	Kỹ thuật vi xử lý	ELE1317	3	X		5	INT1155
	Tổng		27				

7.2.3.2 Kiến thức ngành

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Loại học phần		Học kỳ	Môn học tiên quyết
				Bắt buộc	Tự chọn		
30	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	TEL1342	3	X		6	TEL1340
31	Cơ sở dữ liệu	TEL1343	3	X		7	TEL1337 TEL1342
32	Lý thuyết truyền tin	TEL1344	3	X		4	BAS1201, BAS1226
33	Kỹ thuật siêu cao tần	TEL1345	3	X		4	BAS1224, BAS1225
34	Truyền sóng và anten	TEL1421	3	X		5	TEL1345
35	Kỹ thuật mạng truyền thông	TEL1405	3	X		6	TEL1344
36	Kỹ thuật thông tin quang	TEL1406	3	X		6	BAS1225, TEL1344
37	Kỹ thuật thông tin vô tuyến	TEL1407	3	X		6	TEL1344
38	Mô phỏng hệ thống truyền thông	TEL1412	2	X		6	TEL1368
39	Mạng truyền thông quang	TEL1346	3	X		7	TEL1406
40	Thông tin di động	TEL1415	3	X		7	TEL1407
41	An toàn mạng thông tin	TEL1401	3	X		7	TEL1405
42	Internet và các giao thức	TEL1409	3	X		7	TEL1405

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Loại học phần		Học kỳ	Môn học tiên quyết
				Bắt buộc	Tự chọn		
43	Thực tập cơ sở	TEL1492	2	X		7	TEL1405 TEL1406 TEL1407
Tổng			40				

7.2.3.3 Khối kiến thức chuyên ngành

Chuyên ngành Mạng và dịch vụ Internet

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Loại học phần		Học kỳ	Môn học tiên quyết
				Bắt buộc	Tự chọn		
44	Điện toán đám mây	TEL1494	3	X		8	TEL1409
45	Lập trình hướng đối tượng	TEL1448	3	X		8	TEL1340
46	Tự chọn 1		3		X	8	
47	Tự chọn 2		3		X	8	
48	Tự chọn 3		3		X	8	
49	Tự chọn 4		3		X	8	
50	Tự chọn 5		3		X	8	
Tổng			21				

Các học phần tự chọn

Tự chọn 1, 2 (chọn 2/6 học phần)

1	SDN & NFV	TEL1495	3		X	8	TEL1405
2	Công nghệ vô tuyến thế hệ mới	TEL1496	3		X	8	TEL1407
3	Hệ thống nhúng IoT	TEL1457	3		X	8	ELE1309, ELE1317
4	Học máy và ứng dụng	TEL1497	3		X	8	TEL1340
5	Công nghệ mạng truyền thông tiên tiến	TEL1435	3		X	8	TEL1409
6	Quản trị mạng	TEL1498	3		X	8	TEL1405

Tự chọn 3, 4 (chọn 2/5 học phần)

7	Mạng truyền thông vô tuyến	TEL1456	3		X	8	TEL1407
8	Kiến trúc và giao thức IoT	TEL1499	3		X	8	TEL1409
9	Mạng cảm biến không dây	TEL1458	3		X	8	TEL1415
10	Tự động hoá mạng	TEL14100	3		X	8	TEL1405

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Loại học phần		Học kỳ	Môn học tiên quyết
				Bắt buộc	Tự chọn		
11	Lưu trữ và phân tích dữ liệu	TEL1460	3		X	8	TEL1343
Tự chọn 5 (chọn 1/3 học phần)							
12	Thiết kế và hiệu năng mạng	TEL1459	3		X	8	TEL1409
13	Công nghệ truyền thông dữ liệu	DAE1416	3		X	8	TEL1405
14	Phát triển ứng dụng truyền thông	TEL1461	3		X	8	TEL1340, TEL1393

Chuyên ngành Thông tin vô tuyến và di động

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Loại học phần		Học kỳ	Môn học tiên quyết
				Bắt buộc	Tự chọn		
44	Thông tin vệ tinh	TEL14101	3	X		8	TEL1407
45	Kỹ thuật thu phát vô tuyến	TEL1462	3	X		8	TEL1407, TEL1421
46	Tự chọn 1		3		X	8	
47	Tự chọn 2		3		X	8	
48	Tự chọn 3		3		X	8	
49	Tự chọn 4		3		X	8	
50	Tự chọn 5		3		X	8	
	Tổng		21				
Các học phần tự chọn							
Tự chọn 1, 2 (chọn 2/6 học phần)							
1	SDN & NFV	TEL1495	3		X	8	TEL1405
2	Điện toán đám mây	TEL1494	3		X	8	TEL1405
3	Hệ thống và mạng thông tin vô tuyến tiên tiến	TEL1470	3		X	8	TEL1407
4	Hệ thống nhúng IoT	TEL1457	3		X	8	ELE1309, ELE1317
5	Các giải pháp và hệ thống IoT tiên tiến	TEL14102	3		X	8	TEL1409
6	Công nghệ Vô tuyến thế hệ mới	TEL1496	3		X	8	TEL1407
Tự chọn 3, 4 (chọn 2/5 học phần)							
7	Mạng cảm biến không dây	TEL1458	3		X	8	TEL1415
8	Lập trình hướng đối tượng	TEL1448	3		X	8	TEL1340

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Loại học phần		Học kỳ	Môn học tiên quyết
				Bắt buộc	Tự chọn		
9	Lưu trữ và phân tích dữ liệu	TEL1460	3		X	8	TEL1343
10	Kiến trúc và giao thức IoT	TEL1499	3		X	8	TEL1409
11	Mạng truyền thông vô tuyến	TEL1456	3		X	8	TEL1407
Tự chọn 5 (chọn 1/3 học phần)							
12	Quy hoạch và tối ưu mạng di động	TEL1465	3		X	8	TEL1415
13	Phát triển ứng dụng truyền thông	TEL1461	3		X	8	TEL1340, TEL1393
14	An ninh mạng thông tin vô tuyến	TEL14103	3		X	8	TEL1401

Chuyên ngành Hệ thống IoT

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Loại học phần		Học kỳ	Môn học tiên quyết
				Bắt buộc	Tự chọn		
44	Hệ thống nhúng IoT	TEL1457	3	X		8	ELE1309, ELE1317
45	Kiến trúc và giao thức IoT	TEL1499	3	X		8	TEL1409
46	Tự chọn 1		3		X	8	
47	Tự chọn 2		3		X	8	
48	Tự chọn 3		3		X	8	
49	Tự chọn 4		3		X	8	
50	Tự chọn 5		3		X	8	
	Tổng		21				
Các học phần tự chọn							
Tự chọn 1, 2 (Chọn 2/6 học phần)							
1	SDN & NFV	TEL1495	3		X		TEL1405
2	Điện toán đám mây	TEL1494	3		X		TEL1405
3	Học máy và ứng dụng	TEL1497	3		X		TEL1340
4	Công nghệ Vô tuyến thế hệ mới	TEL1496	3		X		TEL1407
5	Các giải pháp và hệ thống IoT tiên tiến	TEL14102	3		X		TEL1409
6	Phát triển hệ thống và ứng dụng IoT	TEL1471	3		X		TEL1409
Tự chọn 3, 4 (chọn 2/5 học phần)							

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Loại học phần		Học kỳ	Môn học tiên quyết
				Bắt buộc	Tự chọn		
7	Trí tuệ nhân tạo trong viễn thông	TEL14104	3		X		TEL1340
8	Lập trình hướng đối tượng	TEL1448	3		X		TEL1340
9	Mạng cảm biến không dây	TEL1458	3		X		TEL1415
10	Mạng truyền thông vô tuyến	TEL1456	3		X		TEL1407
11	Lưu trữ và phân tích dữ liệu	TEL1460	3		X		TEL1343
Tự chọn 5 (chọn 1/3 học phần)							
12	Hệ thống cảm biến	TEL1467	3		X		ELE13105
13	Phát triển ứng dụng truyền thông	TEL1461	3		X		TEL1340, TEL1393
14	Thiết kế và hiệu năng mạng	TEL1459	3		X		TEL1409

7.2.3.3 Thực tập tốt nghiệp và Đồ án tốt nghiệp

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Loại học phần		Học kỳ	Môn học tiên quyết
				Bắt buộc	Tự chọn		
1	Thực tập tốt nghiệp	TEL15105	6	X		9	
2	Đồ án tốt nghiệp	TEL15106	6	X		9	
	Tổng		12				

8. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH

8.1. Kế hoạch học tập chuẩn (Chi tiết kèm theo)

8.2. Danh sách các học phần tiên quyết, trước sau hoặc song hành (Chi tiết kèm theo)

9. MÔ TẢ TÓM TẮT CÁC HỌC PHẦN CHÍNH

1. Toán rời rạc (Discrete Mathematics)

Mã môn học: TEL1337

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Toán rời rạc trong công nghệ thông tin, truyền thông, điện tử. Học phần trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về lý thuyết tổ hợp, lý thuyết đồ thị và đại số logic.

- **Về kỹ năng:** Trang bị cho sinh viên kỹ năng áp dụng các công cụ toán học để mô hình hóa các bài toán thực tế, sử dụng các phương pháp toán học để giải quyết các bài toán thực tế của khoa học máy tính và mạng truyền thông.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Học phần bao gồm ba phần chính: lý thuyết tổ hợp, lý thuyết đồ thị và toán đại số logic. Phần thứ nhất cung cấp các kiến thức căn bản về lý thuyết tổ hợp với 4 bài toán căn bản bài toán đếm, bài toán tồn tại, bài toán tối ưu và bài toán liệt kê. Phần hai đề cập đến lý thuyết đồ thị, một cấu trúc rời rạc có nhiều ứng dụng trong các lĩnh vực kỹ thuật. Phần này giới thiệu các bài toán quan trọng trong thực tiễn như bài toán đường đi ngắn nhất, bài toán cây khung nhỏ nhất, bài toán luồng cực đại trên mạng, ... Phần ba liên quan đến các hàm đại số logic, là cơ sở để nắm bắt các vấn đề phức tạp trong kỹ thuật máy tính. Phần này đi sâu vào các vấn đề tối thiểu hóa hàm đại số logic và các thuật toán quan trọng khác.

2. Lý thuyết mạch (Circuits Theory)

Mã môn học: ELE1318

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

Môn học cung cấp trang bị cho người học những kiến thức cơ bản trong phân tích mạch điện, hiểu được nguyên lý và nắm được các phương pháp phân tích và tính toán các mạch điện – điện tử.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Các khái niệm cơ bản của mạch điện tuyến tính; Các phương pháp phân tích mạch điện: định luật Kirchoff, phân tích nút, phân tích mesh; Các mạch RL, RC, RLC; Đồ thị Bode; Mạng 2 cực và 4 cực; Tổng hợp mạch thụ động và tích cực.

3. Linh kiện và mạch điện tử (Electronic devices and circuits)

Mã môn học: ELE13105

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

Môn học cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản về các linh kiện điện tử chính và các mạch điện tử cơ bản bao gồm các mạch khuếch đại, các mạch dao động, các mạch điều chế và các mạch nguồn.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Cấu trúc và hoạt động các loại diode bán dẫn; Các mạch ứng dụng diode bán dẫn; Cấu trúc và hoạt động của transistor lưỡng cực; Mạch khuếch đại tín hiệu sử dụng BJT; Cấu trúc và hoạt động của transistor

hiệu ứng trường (FET); Mạch khuếch đại tín hiệu sử dụng FET; Mạch khuếch đại thuật toán và ứng dụng; Các mạch tạo dao động và hồi tiếp; Các mạch cung cấp nguồn điện.

4. Điện tử số (Digital Electronics)

Mã môn học: ELE1309

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

Môn học cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản và hệ thống về các mạch cổng logic, phân tích và thiết kế mạch logic tổ hợp như bộ mã hóa, bộ giải mã, bộ cộng, bộ ghép/tách kênh, ..., các mạch logic dãy như bộ đếm, thanh ghi dịch.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Đại số logic và cổng logic: các hệ thống đếm, hệ đếm nhị phân, các định luật cơ bản, phương pháp biểu diễn hàm logic, các hàm cơ bản, cổng logic và các tham số; Mạch logic tổ hợp: tổng quát mạch logic tổng hợp, mạch mã hóa và giải mã, mạch ghép và phân kênh, đơn vị số học và logic ALU; Mạch logic tuần tự: tổng quát mạch logic tuần tự, phương pháp mô tả và phân tích mạch, thiết kế bộ đếm, bộ ghi dịch; Bộ chuyển đổi ADC và DAC: tổng quát về DAC và đặc tính, tổng quát về ADC và đặc tính, xây dựng hệ ghép nối ADC và DAC với máy tính; Vòng khóa pha: cấu trúc và ứng dụng của vòng khóa pha PLL, kỹ thuật tổ hợp tần số, máy phát điều khiển số; Mạch logic khả lập trình: các thiết bị logic khả lập trình và ứng dụng, mạch CPLD, FPGA.

5. Kỹ thuật vi xử lý (Microprocessors)

Mã môn học: ELE1317

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức nền tảng về kỹ thuật vi xử lý, hệ vi xử lý và vi điều khiển, kỹ thuật giao tiếp vi xử lý, kỹ thuật truyền dữ liệu, lập trình hợp ngữ/C cho vi điều khiển.

- **Về kỹ năng:** Sinh viên nắm vững các kiến thức về kỹ thuật vi xử lý, hệ vi xử lý và vi điều khiển và có khả năng áp dụng và phân tích, thiết kế các hệ thống xử lý trong thực tế; phát triển các kỹ thuật giao tiếp vi xử lý cơ bản, phát triển các kỹ thuật truyền dữ liệu cơ bản và lập trình cho hệ thống vi điều khiển sử dụng kỹ thuật lập trình hợp ngữ/C.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức về kiến trúc và hoạt động của vi xử lý và hệ vi xử lý; bộ vi xử lý điển hình (ví dụ: Intel 8086/8088, ARM, ...); các hệ vi điều khiển và giới thiệu một số vi xử lý/vi điều khiển tiên tiến; kỹ thuật giao tiếp vi xử lý, kỹ thuật

truyền dữ liệu, lập trình hợp ngữ/C các bộ vi xử lý/vi điều khiển; vấn đề phối ghép với bộ nhớ và các thiết bị vào ra; các phương pháp vào ra dữ liệu của hệ vi xử lý/vi điều khiển.

6. Kiến trúc máy tính (Computer Architecture)

Mã môn học: TEL1338

Số tín chỉ: 2

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về Kiến trúc máy tính và các thành phần của nó.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên nắm vững các kiến thức về kiến trúc hệ thống máy tính và có khả năng áp dụng phân tích kiến trúc các hệ thống máy tính trong thực tế.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức về Kiến trúc máy tính thông dụng bao gồm Kiến trúc máy tính tổng quát, kiến trúc CPU và các thành phần của CPU, kiến trúc tập lệnh, giới thiệu về nguyên lý hoạt động và các vấn đề của cơ chế ống lệnh; hệ thống phân cấp của bộ nhớ, các thành phần của bộ nhớ trong, bao gồm bộ nhớ ROM, RAM và bộ nhớ cache; các loại bộ nhớ ngoài và các loại hệ thống lưu trữ ngoài tiên tiến; hệ thống bus và các thiết bị vào ra; và các kỹ thuật ghép nối máy tính cơ bản.

7. Hệ điều hành (Operating Systems)

Mã môn học: TEL1339

Số tín chỉ: 2

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức nền tảng về chức năng, cấu trúc của hệ điều hành cũng như các nguyên lý, thuật toán mà hệ điều hành dùng để quản lý hệ thống file, quản lý bộ nhớ và quản lý tiến trình.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên nắm vững các kiến thức về hệ điều hành, giải quyết được các bài tập và có khả năng áp dụng, vận hành các hệ điều hành trong thực tế.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Hệ điều hành là môn cơ sở bắt buộc, cung cấp cho sinh viên kiến thức về nguyên lý và khái niệm các hệ điều hành nói riêng và hoạt động của hệ thống máy tính nói chung. Sinh viên được cung cấp kiến thức về: cấu trúc và đặc điểm chung của hệ điều hành, vai trò hệ điều hành trong hệ thống máy tính, các kỹ thuật quản lý tiến trình, quản lý bộ nhớ bao gồm cả bộ nhớ vật lý và bộ nhớ ảo, các vấn đề liên quan tới file và hệ thống quản lý file. Mặc dù không đi sâu vào vấn đề thiết kế và xây dựng hệ điều hành, sinh viên sẽ được làm quen với chi tiết cụ thể về tổ chức bên trong một số thành phần của hệ điều hành và có thể xây dựng một số mô-đun đơn giản.

8. Tín hiệu và hệ thống (Signals and Systems)

Mã môn học: TEL1368

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

Môn học cung cấp cho người học những kiến thức cơ sở phân tích tín hiệu và hệ thống.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Nội dung môn học tập trung vào đặc trưng các tín hiệu liên tục và rời rạc về thời gian; các kỹ thuật khai triển cho việc phân tích tín hiệu và hệ thống. Sau khi học xong môn này, người học nắm được các khái niệm cơ bản về tín hiệu và hệ thống, cách phân tích và đặc trưng tín hiệu và các hệ thống khác nhau và làm cơ sở cho các môn học tiếp theo. Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Cơ sở toán kỹ thuật; Tín hiệu và phân loại; Đáp ứng xung và tích chập; Không gian trạng thái; Khai triển Fourier; Khai triển Laplace và khai triển z; Các kiểu hệ thống và đặc tính: Hệ thống LTI, hệ thống phi tuyến rời rạc;

9. Lý thuyết truyền tin (Theory of communication)

Mã môn học: TEL1344

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

Môn học cung cấp trang bị cho người học những khái niệm và các nguyên tắc cơ bản trong truyền, nhận, biến đổi và xử lý thông tin, mô hình hóa và phân tích quá trình truyền tin.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Giới thiệu cơ bản: hệ thống truyền tin, các chỉ tiêu chất lượng, phương pháp biến đổi thông tin, xu hướng phát triển; Xác suất và quá trình ngẫu nhiên; Cơ sở lý thuyết thông tin: lượng thông tin và phép đo, entropy và các tính chất, lượng thông tin tương hỗ; Kênh thông tin: mô hình kênh, kênh rời rạc, dung lượng kênh thông tin; Lý thuyết mã hóa: mã hóa và phân loại mã, mã hóa kênh; Lý thuyết tín hiệu: biểu diễn thông thấp tín hiệu và hệ thống truyền tin, không gian tín hiệu, biểu diễn tín hiệu điều chế; Nhiều và thu tối ưu.

10. Kỹ thuật siêu cao tần (Microwave Engineering)

Mã môn học: TEL1345

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- Về kiến thức: Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về trường điện từ và các phần tử cơ bản của mạch siêu cao tần, làm cơ sở cho các môn học chuyên ngành như truyền sóng anten, kỹ thuật thông tin vô tuyến, thông tin di động, các mạng thông tin vô tuyến, thu phát vô tuyến.

- Về kỹ năng: Phân tích, tính toán các biểu thức truyền sóng; tính toán tham số các phần tử cơ bản của mạch siêu cao tần.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Học phần Kỹ thuật siêu cao tần cung cấp các kiến thức cơ bản về lý thuyết trường điện từ và các phần tử cơ bản trong mạch siêu cao tần.

Bộ cục của môn học gồm:

- Các kiến thức cơ bản về lý thuyết trường điện từ và lời giải trong các điều kiện truyền sóng cơ bản.
- Các lý thuyết về đường dẫn sóng, phân tích mạng siêu cao tần và hoà hợp trở kháng.
- Lý thuyết cơ bản về các phần tử của mạch siêu cao tần như bộ giao động, mạch lọc, bộ chia và ghép định hướng công suất và bộ khuếch đại.

11. Kỹ thuật lập trình (Programming Techniques)

Mã môn học: TEL1340

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về ngôn ngữ lập trình, phương pháp lập trình, cách tiếp cận và phương pháp Lập trình hướng đối tượng và ứng dụng trong ngôn ngữ C++. Sinh viên cũng nắm được các kỹ thuật lập trình cơ bản trong C++ và các lớp quan trọng trong thư viện của C++.
- **Về kỹ năng:** Trang bị cho sinh viên kỹ năng làm chủ ngôn ngữ C++ và nắm được các phương pháp kỹ thuật để phát triển phần mềm thực tế trên C++. Giúp sinh viên có khả năng sử dụng các thư viện và công cụ hỗ trợ lập trình trên C++. Ngoài ra sinh viên có kỹ năng phối hợp, làm việc nhóm cùng phát triển phần mềm.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Học phần cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về ngôn ngữ và kỹ thuật lập trình, phương pháp lập trình hướng cấu trúc và hướng đối tượng trên C++. Học phần giới thiệu các kỹ thuật cơ bản trong C++ như sử dụng con trỏ, mảng và xâu kí tự, sử dụng kiểu dữ liệu cấu trúc, vào/ra tệp, tiếp cận lớp và đối tượng, các vấn đề khác như kế thừa và đa hình, ... Cùng với các các tiếp cận lí thuyết, sinh viên cũng được tiếp cận khả năng thực hành thông qua các case study giải quyết các bài toán lập trình thực tế trên ngôn ngữ C++.

12. Kỹ thuật mạng truyền thông (Communication Network Engineering)

Mã môn học: TEL1405

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về kỹ thuật mạng truyền thông, các mô hình và nguyên lý xây dựng mạng để qua đó hiểu được các quá trình trao đổi thông tin trên mạng cũng như đặc điểm và tính chất của các công nghệ mạng liên quan.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên có thể triển khai và ứng dụng các công nghệ, kỹ thuật mạng được học để xây dựng, vận hành và khai thác các mạng truyền thông với những qui mô và đặc thù khác nhau.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Học phần cung cấp các kiến thức căn bản về nguyên lý và các kỹ thuật xây dựng mạng truyền thông; các phần tử cấu thành mạng và phương pháp kết nối chúng dựa trên mô hình phân lớp mạng; các quá trình và thủ tục diễn ra tại các lớp mạng; các đặc tả, chuẩn công nghệ và giao thức đảm bảo cho hoạt động truyền thông dữ liệu qua mạng. Song song với việc được trang bị các kiến thức nền tảng về kỹ thuật mạng, sinh viên sẽ được dành một phần lớn hàm lượng thời gian lí thuyết và thực hành để đi sâu vào nghiên cứu, tìm hiểu các kỹ thuật và giao thức cơ bản của mạng dựa trên mô hình TCP/IP; xu hướng phát triển và đặc điểm của các công nghệ mạng trên nền IP; các giải pháp kỹ thuật để triển khai mạng IP với những qui mô và đặc thù khác nhau cũng như là cách thức cài đặt, cấu hình các thiết bị mạng IP.

13. Kỹ thuật thông tin quang (Optical Communications)

Mã môn học: TEL1406

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

Môn học cung cấp cho người học những kiến thức cơ sở về thông tin quang. Nội dung của môn học sẽ tập trung vào các thành phần cơ bản trong hệ thống thông tin quang cho đến một số vấn đề trong thiết kế các loại hệ thống thông tin quang cơ bản. Sau khi học xong môn này, người học nắm được nguyên lý hoạt động của một hệ thống thông tin quang cũng như các nguyên tắc cơ bản trong thiết kế một hệ thống thông tin quang, và làm cơ sở cho các môn học chuyên sâu khác.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Sợi quang và đặc tính truyền dẫn; Bộ phát quang; Bộ thu quang; Khuếch đại quang; Các phần tử thụ động, Hệ thống thông tin quang tương tự; Hệ thống thông tin quang số, Hệ thống thông tin quang đa kênh.

14. Kỹ thuật thông tin vô tuyến (Wireless Communications)

Mã môn học: TEL1407

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

Môn học “**Kỹ thuật thông tin vô tuyến**” trang bị cho sinh viên ngành ĐTVT:

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên các kỹ thuật nền tảng, then chốt và đặc trưng nhất của truyền thông vô tuyến: Tín hiệu và hệ thống truyền thông vô tuyến; Kênh và mô hình kênh vô tuyến; kỹ thuật điều chế/giải điều chế; kỹ thuật đa anten; kỹ thuật đa truy nhập vô tuyến; Thách thức truyền dẫn tốc độ cao và giải pháp cải thiện hiệu năng cơ bản.
- **Kỹ năng:** (i) Phân tích mô hình các khối chức năng của hệ thống ở dạng mô phỏng và tính toán, từ đơn giản đến phức tạp; (ii) khảo sát và đánh giá hiệu năng các hệ thống thông tin vô tuyến (tỉ lệ lỗi bit BER, tỉ lệ lỗi ký hiệu SER và hiệu năng dung lượng).

b. Tóm tắt nội dung chính:

Học phần kỹ thuật thông tin vô tuyến cung cấp các kiến thức cơ bản nền tảng, then chốt về tín hiệu và hệ thống truyền thông vô tuyến, các kỹ thuật xử lý tín hiệu trong truyền thông vô tuyến, các thách thức truyền dẫn tốc độ cao và giải pháp cải thiện hiệu năng truyền thông vô tuyến điển hình. Bộ cục của môn học gồm 4 phần:

Phần 1: Các nội dung cơ bản về: (1) Các khái niệm cơ bản trong truyền thông vô tuyến (Kênh truyền sóng, sóng mang, tín hiệu băng tần gốc và thông băng, phân tập, ghép kênh không gian v.v...); (2) Kênh và mô hình kênh vô tuyến, đặc tính kênh vô tuyến, trực quan hóa quá trình truyền sóng vô tuyến trên cơ sở mô phỏng và phân tích hiệu năng.

Phần 2: Các kỹ thuật xử lý tín hiệu then chốt trong truyền thông vô tuyến: (1) Kỹ thuật điều chế/giải điều chế, trực quan hóa quá trình điều chế/giải điều chế trên cơ sở mô phỏng và phân tích đánh giá hiệu năng; (2) Kỹ thuật mã hóa kênh kiểm soát lỗi, mô phỏng và phân tích đánh giá hiệu năng; (3) Kỹ thuật đa anten MIMO, mô hình kênh, mô hình hệ thống, phân tích, mô phỏng đánh giá hiệu năng.

Phần 3: Tài nguyên vô tuyến và các kỹ thuật đa truy nhập vô tuyến

Phần 4: Thách thức truyền dẫn tốc độ cao và giải pháp nâng cao suất sử dụng tài nguyên vô tuyến điển hình

15. Mô phỏng hệ thống truyền thông (Simulation of Communication Systems)

Mã môn học: TEL1412

Số tín chỉ: 2

a. Mục tiêu:

Môn học cung cấp cho người học những khái niệm và kiến thức cơ bản về mô hình hóa và mô phỏng.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Nội dung của môn học sẽ tập trung vào phương pháp luận cũng như công cụ mô phỏng hệ thống truyền thông. Sau khi học xong môn này, người học nắm được cách sử dụng bộ công cụ chương trình MATLAB, và các phương pháp cơ bản áp dụng cho việc mô phỏng các hệ thống truyền thông. Nội dung kiến thức của môn học làm cơ sở cho các môn học chuyên sâu khác và hỗ trợ cho làm đề án tốt nghiệp. Những phần nội dung cụ thể trong

môn học bao gồm: Phương pháp luận về mô hình hóa và mô phỏng; Tính toán kỹ thuật sử dụng bộ công cụ MATLAB; Mô phỏng các quá trình thu phát; Mô phỏng kênh thông tin; Ước tính tham số và đánh giá hiệu năng trong mô phỏng.

16. Truyền sóng và anten (Antenna and Wave Propagation)

Mã môn học: TEL1421

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Cung cấp kiến thức cơ bản về quá trình truyền lan sóng vô tuyến, tập trung vào truyền lan của sóng cực ngắn sử dụng cho truyền dẫn vô tuyến. Các kiến thức về lý thuyết anten, kỹ thuật anten, tập trung vào anten chấn tử và anten bức xạ mặt sử dụng trong thông tin vô tuyến.
- **Về kỹ năng:** Phân tích các biểu thức truyền sóng, thiết kế anten, đo các tham số cơ bản của anten.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Môn học Truyền sóng và Anten là môn học cơ sở của ngành Kỹ thuật điện tử viễn thông, cung cấp các kiến thức cơ bản về quá trình truyền lan sóng điện từ trong không gian, đồng thời môn học cũng trình bày phần tử quan trọng hàng đầu trong việc phát và thu sóng điện từ là anten. Bộ cục của môn học gồm 2 phần:

Phần 1: Trình bày các nội dung cơ bản về truyền sóng vô tuyến, khảo sát quá trình truyền lan của sóng cực ngắn và phân tích đặc tính truyền lan sóng trong thông tin di động – một lĩnh vực phát triển mạnh nhất của truyền dẫn vô tuyến hiện nay.

Phần 2: Trình bày lý thuyết anten với các nội dung tổng quan về anten, phân tích hai loại anten cơ bản là anten chấn tử và anten góc mở, cuối cùng là các vấn đề liên quan tới kỹ thuật anten.

Vì đây là môn học dành cho sinh viên ngành Kỹ thuật điện tử viễn thông nên các nội dung trình bày ngoài các kiến thức lý thuyết chung, phần lớn đều tập chung cho ứng dụng truyền dẫn vô tuyến đảm bảo tính thực tiễn và hỗ trợ tốt cho các môn học chuyên ngành sau này.

17. Cấu trúc dữ liệu và giải thuật (Data Structures and Algorithms)

Mã môn học: TEL1342

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

Môn học “**Cấu trúc dữ liệu và giải thuật**” nhằm trang bị cho sinh viên ngành ĐTVT:

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên phương pháp biểu diễn các đối tượng thành dữ liệu, các thao tác trên biểu diễn dữ liệu và thuật toán áp dụng trên biểu diễn dữ liệu. Sinh viên được trang bị những kiến thức cơ bản về thuật toán và cấu trúc dữ liệu, các phương

pháp duyệt và đệ qui, các cấu trúc dữ liệu trừu tượng, các phương pháp sắp xếp và tìm kiếm.

- Về kỹ năng:

- + Trang bị cho sinh viên phương pháp biểu diễn các đối tượng ở thế giới thực thành các đối tượng dữ liệu trong hệ thống máy tính.
- + Trang bị cho sinh viên phương pháp xây dựng thao tác trên biểu diễn dữ liệu.
- + Trang bị cho sinh viên thuật toán xây dựng trên biểu diễn dữ liệu.
- + Đánh giá tính hiệu quả và độ phức tạp thuật toán dựa trên biểu diễn dữ liệu.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Học phần Cấu trúc dữ liệu và giải thuật trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ sở quan trọng để sinh viên học tập tốt các môn học chuyên ngành tiếp theo. Bên cạnh đó, môn học cũng tập trung trang bị cho sinh viên các thuật toán trên các kiểu dữ liệu cơ bản, cung cấp cho sinh viên phương pháp biểu diễn ngăn xếp, hàng đợi và danh sách liên kết cùng các thuật toán trên các cấu trúc dữ liệu này, các phương pháp biểu diễn cây nhị phân cùng các thuật toán trên cây nhị phân. Môn học cũng hướng đến trang bị cho sinh viên phương pháp biểu diễn đồ thị cùng các thuật toán trên đồ thị cũng như các thuật toán sắp xếp và tìm kiếm cùng với ứng dụng của nó trong khoa học máy tính.

18. Cơ sở dữ liệu (Database)

Mã môn học: TEL1343

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

Môn học “Cơ sở dữ liệu” nhằm trang bị cho sinh viên ngành ĐTVT:

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức nền tảng về Cơ sở dữ liệu, kiến thức về các mức trừu tượng hóa Cơ sở dữ liệu, các mô hình Cơ sở dữ liệu, các ngôn ngữ biểu diễn và xử lý dữ liệu, lý thuyết về Cơ sở dữ liệu quan hệ, quy trình thiết kế Cơ sở dữ liệu.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên nắm vững các kiến thức và có khả năng áp dụng các kiến thức vào việc thiết kế Cơ sở dữ liệu, xây dựng các ứng dụng Cơ sở dữ liệu.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Môn học cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về cơ sở dữ liệu, các phương pháp tiếp cận và các nguyên tắc thiết kế các hệ cơ sở dữ liệu và quan hệ. Mô hình hóa dữ liệu bằng kiến trúc logic và kiến trúc vật lý không tổn thất thông tin có bảo toàn phụ thuộc. Các phép toán cơ bản của ngôn ngữ thao tác dữ liệu trên các hệ cơ sở dữ liệu.

19. Công nghệ phần mềm (Software Engineering)

Mã môn học: TEL1393

Số tín chỉ: 2

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản và phương pháp kỹ thuật trong quá trình phát triển phần mềm theo các giai đoạn dựa trên vòng đời phát triển phần mềm. Ngoài ra học phần còn cung cấp cho sinh viên nắm được các vấn đề liên quan trong quá trình phát triển như công nghệ, kinh tế, tài nguyên nhân lực, ...
- **Về kỹ năng:** Trang bị cho sinh viên kỹ năng áp dụng các phương pháp kỹ thuật để phát triển phần mềm thực tế. Giúp sinh viên có thể sử dụng các công cụ để biểu diễn, vẽ sơ đồ các pha phát triển phần mềm, hiểu được các kỹ thuật phát triển phần mềm, phối hợp giữa các pha và công việc trong tiến trình phát triển phần mềm thống nhất.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Học phần cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về công nghệ phần mềm, các phương pháp kỹ thuật và công việc thực hiện phát triển phần mềm theo từng giai đoạn, bao gồm: tiến trình phần mềm, mô hình vòng đời phát triển phần mềm, lập kế hoạch và soạn tài liệu, thiết lập yêu cầu, phân tích và mô hình hóa yêu cầu, các mô hình thiết kế, cài đặt và kiểm thử, ứng dụng... Học phần cũng cung cấp đánh giá quá trình phát triển phần mềm trên một số khía cạnh khác như công nghệ, kinh tế, nguồn nhân lực, ...

20. Mạng truyền thông quang (Optical Networks)

Mã môn học: TEL1346

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức về công nghệ ghép kênh quang theo bước sóng (WDM), kỹ thuật khuếch đại quang, bù tán sắc, chuyển mạch quang, kỹ thuật truyền tải IP/WDM, công nghệ Mạng truyền thông quang thế hệ kế tiếp (NG-SDH và OTN), công nghệ điều khiển và quản lý mạng quang (ASON và GMPLS) và các công nghệ mạng truy nhập quang tiên tiến.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên có khả năng nắm bắt, vận hành các hệ thống truyền tải quang, có kỹ năng phân tích, đánh giá về các công nghệ trên Mạng truyền thông quang.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức khái quát về quá trình phát triển của công nghệ quang và xu hướng phát triển của mạng truy nhập và truyền tải quang, các kiến thức về kiến trúc Mạng truyền thông quang, các thành phần của mạng, nguyên lý cơ bản trong hệ thống Mạng truyền thông quang. Nội dung môn học cũng bao gồm các kiến thức về công nghệ WDM/DWDM, công nghệ Mạng truyền thông quang NG-SDH và OTN, đặc tính kỹ thuật, hệ thống phân cấp ghép kênh và sắp xếp tín hiệu, cơ chế và các kỹ thuật nền tảng của các công nghệ này. Ngoài ra, môn học cũng cung cấp các kiến thức về kỹ thuật truyền tải IP qua mạng quang, các công nghệ mạng truy nhập quang như cấu hình cơ bản của mạng truy nhập quang FTTx, cấu hình tham chiếu của mạng truy nhập quang FTTx,

các khối chức năng cơ bản của mạng truy nhập quang FTTx, các phương thức truy nhập quang FTTx,... và các công nghệ điều khiển và quản lý mạng quang.

21. Thông tin di động (Mobile Communications)

Mã môn học: TEL1415

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về các vấn đề chung của thông tin di động và các hệ thống thông tin di động.
- **Về kỹ năng:** Hiểu rõ về các hệ thống thông tin di động: các kiến trúc mạng di động, phân tích hoạt động của các hệ thống ở mạng truy nhập (giao diện vô tuyến) và mạng lõi.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Học phần Thông tin di động cung cấp các kiến thức cơ bản và nền tảng liên quan đến thông tin di động, bao gồm

- Tổng quan về thông tin di động:
- Các sơ đồ xử lý tín hiệu đa phương tiện và dịch vụ trong di động
- Hệ thống thông tin di động GSM/ GPRS
- Hệ thống thông tin di động WCDMA UMTS
- Hệ thống thông tin di động 3G+ HSPA
- Hệ thống thông tin di động LTE, LTE Advanced
- Hệ thống thông tin di động 5G

Để học tốt học phần này, sinh viên phải có kiến thức về các kỹ thuật thông tin vô tuyến, nghiên cứu các vấn đề lý thuyết được trình bày trong từng chương và tự trả lời các câu hỏi, giải các bài tập ở cuối mỗi chương. Phần thực hành của môn học được thực hiện trên máy đo Agilent 8922M với các phép đo cơ bản sẽ giúp sinh viên hiểu sâu hơn các kiến thức đã học trên lớp.

22. An toàn mạng thông tin (Information Network Security)

Mã môn học: TEL1401

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về An toàn mạng thông tin, các khía cạnh và vấn đề đặt ra của bài toán An toàn mạng thông tin, các công cụ, kỹ thuật và phương pháp để đảm bảo an toàn cho mạng truyền thông.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên có thể hiểu được các vấn đề thực tế của bài toán đảm bảo An toàn mạng thông tin, các nguy cơ tấn công mạng và biện pháp phòng ngừa, ứng dụng được các công cụ, giải pháp kỹ thuật liên quan để tăng cường khả năng chống lại tấn công, đảm bảo sự an toàn và khả năng phục hồi của mạng.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Học phần cung cấp cho sinh viên các khái niệm căn bản về An toàn mạng thông tin, các khía cạnh và vấn đề kỹ thuật liên quan tới An toàn mạng thông tin, các nguy cơ tấn công mạng và biện pháp phòng ngừa. Phần nội dung chính của học phần sẽ đề cập đến các kỹ thuật mật mã và phương pháp sử dụng để mã hóa bảo mật thông tin, các kỹ thuật xác thực nguồn gốc và đảm bảo tính toàn vẹn của thông tin, kỹ thuật xác thực người sử dụng, phân phối khóa. Các giải pháp an toàn hệ thống như IDS, tường lửa cũng sẽ được giới thiệu. Song song với việc trang bị các kiến thức nền tảng về An toàn mạng thông tin, học phần cũng sẽ giới thiệu các giao thức, dịch vụ an toàn quan trọng, hệ thống an toàn thực tế đang được sử dụng để đảm bảo an ninh cho mạng Internet toàn cầu cũng như các ứng dụng chạy trên mạng của các tổ chức, doanh nghiệp.

23. Internet và các giao thức (Internet and protocols)

Mã môn học: TEL1409

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức về lớp phiên, lớp trình diễn, lớp ứng dụng và các giao thức cũng như cơ chế, đặc điểm, tính năng của lớp ứng dụng để qua đó hiểu được hoạt động của các ứng dụng mạng và các quá trình thiết lập dịch vụ. Ngoài ra, kỹ thuật điều khiển và kết nối trong mạng Internet cũng được trang bị cho sinh viên trong môn học này.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên có thể nắm chắc các khái niệm liên quan đến mạng Internet. Từ đó có khả năng nghiên cứu, triển khai và thiết lập các ứng dụng, dịch vụ cơ bản trên mạng Internet.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Trong học phần này, các dịch vụ, giao thức và các chuẩn của lớp phiên và lớp trình diễn được trình bày. Đồng thời, môn học cũng trang bị các kiến thức về nguyên lý và kiến trúc mạng Internet trên lớp ứng dụng, bao gồm mô hình client-server và peer-to-peer; hoạt động của các ứng dụng client-server cơ bản như Web, truyền file, thư điện tử, DNS và các giao thức sử dụng để thiết lập các ứng dụng này như HTTP, SMTP, DNS; hoạt động của mạng peer-to-peer và các ứng dụng điển hình. Ngoài ra, các nguyên tắc, nguyên lý điều khiển thông qua giao thức báo hiệu, và các thủ tục và phương pháp kết nối trên các hạ tầng Internet hiện nay cũng được trình bày.

24. Quản trị mạng (Network Management)

Mã môn học: TEL1498

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

Môn học “**Quản trị mạng**” nhằm trang bị cho sinh viên ngành ĐTVT:

- **Về kiến thức:** Các giải pháp quản trị mạng công nghệ thông tin và truyền thông đã là một phần cốt lõi của nền tảng mạng doanh nghiệp. Môn học này sẽ đưa ra các vấn đề liên quan tới lý thuyết, phương pháp và công nghệ quản trị mạng cập nhật nhằm giúp sinh viên tiếp cận tốt nhất tới thực tế quản lý mạng truyền thông của doanh nghiệp. Sinh viên sẽ nắm bắt, phân tích và ứng dụng các giải pháp quản trị mạng tiên tiến vào các tình huống thực tiễn đặt ra. Phương pháp luận và hướng phát triển chuyên sâu cũng được đặt ra trong nội dung của môn học.

- **Về kỹ năng:** Bên cạnh các kỹ năng phân tích và đánh giá các giải pháp kỹ thuật được sử dụng trong mục tiêu quản trị mạng, sinh viên sẽ phân tích và tự xây dựng các mô hình, kịch bản và hệ thống quản trị mạng tiếp cận với các bài toán thực tế. Các kỹ thuật mô phỏng nhằm thực thi nhiệm vụ quản trị mạng sẽ hỗ trợ tốt nhất cho sinh viên thực hiện các nhiệm vụ cấu hình, quản lý lỗi và tối ưu hệ thống mạng truyền thông.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Bắt đầu dẫn dắt về các khái niệm cơ bản và những thách thức hiện đại trong quản lý mạng, sinh viên sẽ từng bước hiểu rõ mục tiêu, phạm vi và cách tiếp cận bài toán quản trị mạng. Nội dung môn học sẽ tiếp cận từ các khái niệm cơ bản đến các nội dung ở cấp độ nghiên cứu thông qua mô tả chi tiết sự phát triển của các giải pháp quản lý mạng trong các mô hình, giao thức và kỹ thuật quản lý mạng. Bên cạnh đó, nội dung môn học cũng đề cập đến sự phụ thuộc giữa quản lý mạng và quản lý dịch vụ cấp ứng dụng. Các nội dung chuyên sâu sẽ được cung cấp bao gồm tính toán tự động, quản lý hệ thống nhận biết ngữ cảnh và kỹ thuật tự động nhằm mục đích tự quản lý (tự cấu hình, tự phục hồi, tự tối ưu hóa và tự bảo vệ). Với độ rộng và độ bao phủ của nó trong các chủ đề lý thuyết, kỹ thuật và nghiên cứu, môn học này cung cấp hướng dẫn và cách thức cải thiện hiệu năng mạng thông qua các giải pháp quản trị mạng.

25. Điện toán đám mây (Cloud computing)

Mã môn học: TEL1494

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

Môn học “**Điện toán đám mây**” nhằm trang bị cho sinh viên ngành ĐTVT:

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về điện toán đám mây và kỹ năng thực hành về các chủ đề cơ bản liên quan đến điện toán đám mây. Nội dung chính của học phần gồm các khái niệm, các mô hình dịch vụ đám mây, các mô hình triển khai đám mây, các công nghệ nền tảng cho điện toán đám mây, và an ninh trên đám mây.

- **Về kỹ năng:** Sinh viên có khả năng phân tích và đánh giá được lợi ích của việc triển khai các ứng dụng trên nền tảng đám mây so với kiến trúc thông thường, có khả năng lựa chọn các mô hình phù hợp với yêu cầu của từng loại đám mây, và có khả năng nghiên cứu và phát triển các ứng dụng trên nền tảng điện toán đám mây dựa trên các kiến thức nền tảng đã học.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Điện toán đám mây là một mô hình cho phép truy nhập mạng theo yêu cầu mọi lúc mọi nơi, thuận tiện để chia sẻ các nguồn tài nguyên tính toán (các mạng, các máy chủ, lưu trữ, các ứng dụng và các dịch vụ) có thể được cung cấp và phát hành một cách nhanh chóng với tương tác cung cấp dịch vụ và nỗ lực quản lý tối thiểu. Học phần này sẽ cung cấp cho sinh viên một cái nhìn đầy đủ về lịch sử phát triển, khái niệm, lợi ích cùng những thách thức mà công nghệ điện toán đám mây mang lại. Sinh viên cũng sẽ được trang bị các kiến thức về các mô hình dịch vụ điện toán đám mây, cùng những mô hình triển khai đám mây, các công nghệ nền tảng giúp cho công nghệ điện toán đám mây này trở thành hiện thực. Ngoài ra, sinh viên cũng được cung cấp các kiến thức về vấn đề an ninh trên đám mây.

26. Lập trình hướng đối tượng (Object-Oriented Programming)

Mã môn học: TEL1448

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên những nguyên lý, cách tiếp cận và phương pháp Lập trình hướng đối tượng và ứng dụng, đồng thời ứng dụng phương pháp lập trình trên ngôn ngữ Java. Đồng thời sinh viên được trang bị các kỹ thuật xử lý sự kiện, thư viện và công cụ hỗ trợ lập trình trên Java.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên có thể làm chủ các kỹ năng Lập trình hướng đối tượng và ứng dụng trên Java, có khả năng sử dụng các thư viện, lập trình xử lý sự kiện, lập trình đa luồng và các cấu trúc dữ liệu cơ bản.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về Lập trình hướng đối tượng, và cung cấp các kiến thức, cách tiếp cận, các kỹ thuật lập trình quan trọng trên ngôn ngữ lập trình Java: Lập trình hướng đối tượng và ứng dụng với Java, vào ra trong Java, lập trình giao diện với Java, lập trình đa luồng với Java. Song song với việc cung cấp các kỹ thuật, sinh viên được thử nghiệm xây dựng các ứng dụng, giải quyết các bài toán thực tế trên Java.

27. Phát triển ứng dụng truyền thông (Communication Application Development)

Mã môn học: TEL1461

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về lập trình ứng dụng truyền thông phổ biến là web và ứng dụng di động, bao gồm lập trình ứng dụng di động trên cả máy chủ và thiết bị người sử dụng.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên có kỹ năng làm chủ các kỹ thuật lập trình web và lập trình ứng dụng di động cả hai phía client và server. Sinh viên có khả năng sử dụng các thư viện của ngôn ngữ lập trình và các công cụ hỗ trợ để phát triển ứng dụng.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Trong phần thứ nhất học phần cung cấp phương thức tiếp cận phát triển ứng dụng như thiết kế mức thành phần, thiết kế giao diện người sử dụng. Phần thứ hai học phần cung cấp các kỹ thuật cơ bản để lập trình web: thiết kế ứng dụng web, ngôn ngữ HTML, lập trình phía client với CSS và JavaScript, lập trình phía server với JSP và JDBC, phát triển ứng dụng Web trên J2EE. Phần thứ ba của học phần cung cấp các kiến thức về kỹ thuật lập trình ứng dụng di động: thiết kế ứng dụng di động, môi trường lập trình trên thiết bị di động, Cơ sở hệ điều hành trên thiết bị di động, lập trình ứng dụng trên các ngôn ngữ lập trình phổ biến như Python, J2ME, lập trình trên iOS và Android.

28. SDN & NFV

Mã môn học: TEL1495

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

Môn học “SDN và NFV” nhằm trang bị cho sinh viên ngành ĐTVT:

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức cốt lõi về các giải pháp công nghệ hỗ trợ kinh doanh cho các doanh nghiệp từ góc độ kỹ thuật và chuyên gia giải pháp mạng. Sinh viên được tiếp cận các giải pháp kỹ thuật mới nhất để hiểu rõ kiến trúc và ứng dụng của SDN và các công nghệ then chốt liên quan gồm như NFV. Hỗ trợ tối đa các doanh nghiệp bảo vệ Cơ sở dữ liệu và ứng dụng và nâng cao hiệu năng hệ thống ICT.
- **Về kỹ năng:** Sau khi kết thúc học phần, Sinh viên có khả năng thiết lập các giải pháp ảo hóa cho các môi trường mạng ứng dụng. Đồng thời, có khả năng nghiên cứu và phát triển các giải pháp mới của yêu cầu thực tiễn.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Môn học sẽ chỉ ra các lợi ích cụ thể của các công nghệ SDN và NFV đang phát triển dưới góc độ giải pháp công nghệ. Các nội dung nền tảng về SDN sẽ được đưa ra để thấy rõ yêu cầu phát triển của môi trường mạng hiện tại gồm: khái niệm, lý do, ứng dụng, điều khiển và mặt bằng ứng dụng cho các giải pháp OpenFlow, OpenDaylight và các công nghệ SDN then chốt khác. Tập trung vào công nghệ ảo hóa mạng NFV, nội dung môn học sẽ đi từ các nội dung như cách ảo hóa thiết lập nền tảng cho SDN và NFV tới các giải pháp ảo hóa và quản lý tài nguyên ảo. Sinh viên sẽ nắm được cách các chức năng và thiết bị mạng lõi ảo hóa nhằm đảm bảo hiệu suất và khả năng mở rộng trong các mạng ảo. Các giải pháp mới nhất được giới thiệu gồm: OpenFlow, VMWare Nicera, Cisco Insieme và OpenStack Walk thông qua trường hợp kinh doanh cho SDN, NFV và điện toán đám mây. Thêm vào đó là các giải pháp kỹ thuật liên quan tới an ninh, bảo vệ dữ liệu và chất lượng dịch vụ cũng được đưa ra trong môn học này.

29. Thông tin vệ tinh (Satellite Communications)

Mã môn học: TEL14101

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về các vấn đề chung của truyền thông qua vệ tinh và hạ tầng trên cao (HAP).
- **Về kỹ năng:** Phân tích, thiết kế, đánh giá hiệu năng tuyến thông tin vệ tinh.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Học phần Thông tin vệ tinh cung cấp các kiến thức cơ bản và nền tảng liên quan đến thông tin vệ tinh và truyền thông qua hạ tầng trên cao, bao gồm:

Phần 1: Trình bày các nội dung cơ bản về thông tin vệ tinh: tổng quan, các quỹ đạo vệ tinh, phân hệ không gian và trạm mặt đất của hệ thống thông tin vệ tinh, mạng VSAT, đa truy nhập trong thông tin vệ tinh và phân tích quỹ đường truyền.

Phần 2: Trình bày các công nghệ nền tảng cho hạ tầng trên cao HAP, khả năng ứng dụng và truyền thông vô tuyến băng rộng qua HAP.

Để học tốt học phần này, sinh viên phải có kiến thức về các kỹ thuật thông tin vô tuyến, nghiên cứu các vấn đề lý thuyết được trình bày trong từng chương và tự trả lời các câu hỏi, giải các bài tập ở cuối mỗi chương.

30. Mạng truyền thông vô tuyến (Wireless Communication Networks)

Mã môn học: TEL1456

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên *các* kiến thức cơ bản nền tảng, then chốt về: Phân tích kiến trúc và phân tích hiệu năng mạng truyền thông vô tuyến; Phân tích, nhận định xu hướng và tiến hóa mạng truyền thông vô tuyến; Triển khai, vận hành và bảo dưỡng mạng truyền thông vô tuyến
- **Kỹ năng:** (i) Phân tích mô hình, kiến trúc mạng truyền thông vô tuyến; (ii) Phân tích, tính toán, và mô phỏng đánh giá hiệu năng mạng truyền thông vô tuyến.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Học phần mạng truyền thông vô tuyến cung cấp các kiến thức cơ bản nền tảng về kiến trúc và hiệu năng mạng truyền thông không dây; Giải pháp cải thiện hiệu năng mạng truyền thông vô tuyến. Bộ cục của môn học gồm 3 phần:

Phần 1: Kiến trúc mạng truyền thông vô tuyến cơ bản, xu hướng và sự tiến hóa của mạng truyền thông vô tuyến: (1) Các phần tử cơ bản và kiến trúc mạng truyền thông vô tuyến; (2) Tiến hóa của mạng truyền thông vô tuyến trên cơ sở tiến hóa về dịch vụ, tiến hóa về kỹ thuật xử lý tín hiệu, tiến hóa về kiến trúc và khả năng liên mạng.

Phần 2: Giải pháp nâng cao hiệu năng mạng truyền thông vô tuyến điển hình: Xử lý lớp MAC và giao thức chống xung đột; hợp tác và cảm nhận phổ tần; Truy cập phổ tần động, v, v..

Phần 3: Kiến trúc và hoạt động của các mạng truyền thông vô tuyến điển hình: Mạng WLAN; mạng tự tổ chức SON; Mạng vô tuyến khả tri CRN; Mạng tùy biến Ad Hoc; mạng xe cộ; mạng mật độ dày đặc.

31. Kỹ thuật thu phát vô tuyến (RF Transceiver Engineering)

Mã môn học: TEL1462

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Cung cấp kiến thức cơ bản về đầu cuối vô tuyến, các kiến trúc khác nhau của một hệ thống thu phát vô tuyến. Các kiến thức về các hệ thống thu phát vô tuyến sử dụng trong hệ thống thông tin di động, hệ thống thông tin vô tuyến chuyển tiếp cùng với một số hệ thống truyền dẫn vô tuyến khác.
- **Về kỹ năng:** Phân tích các thông số hiệu năng của hệ thống thu phát vô tuyến, tính toán thiết kế hệ thống thu phát vô tuyến.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Môn học Kỹ thuật thu phát vô tuyến là môn học thuộc chuyên ngành Truyền thông không dây, cung cấp những kiến thức mới nhất về các kiến trúc khác nhau của một hệ thống thu phát vô tuyến, bên cạnh đó các giải pháp liên quan đến ghép nối cao tần giữa máy thu phát và anten của trạm gốc di động cũng được đề cập. Với mục đích cung cấp cho sinh viên các kiến thức căn bản nhưng gần với thực tiễn, môn học được bố cục thành hai phần chính:

Phần kiến thức cơ bản: Trình bày các vấn đề cơ bản của đầu cuối vô tuyến, các kiến trúc cơ bản của máy thu, máy phát cũng như các vấn đề thực tế khi thực hiện máy thu phát. Mạng ghép nối cao tần giữa máy thu phát và anten cũng được phân tích.

Phần kiến thức thiết bị thực tế: Trình bày các thiết bị thu phát cụ thể sử dụng trong hệ thống thông tin di động, hệ thống thông tin vô tuyến chuyển tiếp và các hệ thống truyền dẫn vô tuyến khác.

32. Quy hoạch và tối ưu mạng di động

Mã môn học: TEL1465

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên đại học các kiến thức quy hoạch và tối ưu mạng 3G UMTS và 4G LTE. Các nội dung chính bao gồm: quy hoạch dung lượng, vùng phủ, định cỡ, các kỹ thuật lập biểu, quản lý tài nguyên vô tuyến, tối ưu hóa tài nguyên vô tuyến, công nghệ lưu lượng, điều khiển công suất....

- **Về kỹ năng:** Xây dựng và giải bài toán quy hoạch và tối ưu cho một mạng thông tin di động cụ thể.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Học phần Quy hoạch và tối ưu mạng thông tin di động cung cấp các kiến thức cơ bản về quy hoạch và tối ưu mạng thông tin di động, bao gồm mạng WCDMA UMTS, HSPA UMTS, LTE.

Bố cục của môn học gồm các phần chính như sau:

Phần 1: Quy hoạch và tối ưu WCDMA UMTS; quy hoạch dung lượng, vùng phủ và định cỡ cho HSPA UMTS; kỹ thuật lập biểu và tối ưu hóa tài nguyên vô tuyến cho HSPA và LTE; công nghệ lưu lượng cho HSDPA; quản lý tài nguyên vô tuyến cho truyền dẫn E-MBMS; quản lý vùng phủ và nhiều khi triển khai các ô femto.

Phần 2: Quy hoạch và tối ưu hóa LTE; mạng truy nhập vô tuyến nâng cao cho LTE và tương lai; điều khiển công suất cho kênh vật lý chia sẻ đường lên (PUSCH) trong LTE; các công nghệ then chốt và quy hoạch mạng trong các hệ thống TD-LTE; quy hoạch và tối ưu các mạng chuyển tiếp đa chặng; dung lượng LTE E-MBMS và độ lợi giữa các site.

Môn học này trang bị các kiến thức chuyên sâu hơn về mạng thông tin di động. Phần thực hành đòi hỏi phải có các phần mềm phục vụ cho việc qui hoạch và tối ưu mạng thông tin di động.

33. Công nghệ vô tuyến thế hệ mới (Next-generation Wireless Technologies)

Mã môn học: TEL1496

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức về các kỹ thuật tiên tiến được sử dụng trong các mạng thông tin vô tuyến và di động thế hệ mới.
- **Về kỹ năng:** Phân tích, đánh giá được các ưu nhược điểm và khả năng ứng dụng của các công nghệ vô tuyến thế hệ mới.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Học phần Công nghệ vô tuyến thế hệ mới cung cấp các kiến thức cập nhật về các kỹ thuật tiên tiến được sử dụng trong các mạng thông tin vô tuyến và di động thế hệ mới, bao gồm:

- Kỹ thuật MIMO cỡ rất lớn.
- Kỹ thuật chuyển tiếp và hợp tác.
- Vô tuyến định nghĩa bằng phần mềm
- Truyền thông băng sóng millimet
- Truyền thông quang không dây
- ...

Các kỹ thuật tiên tiến sử dụng trong các mạng thông tin vô tuyến thế hệ mới sẽ được cập nhật thường xuyên theo sự phát triển của công nghệ.

34. Mạng cảm biến không dây (Wireless Sensor Networks)

Mã môn học: TEL1458

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản của mạng cảm biến không dây, ứng dụng của mạng từ đó đi sâu phân tích khung kiến trúc cơ bản, cách quản lý mạng và nút.
- **Về kỹ năng:** Cung cấp kiến thức cơ bản về mạng cảm biến không dây và cách thức quản lý mạng về mặt công suất, đồng bộ thời gian, định vị và bảo mật.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Học phần Mạng cảm biến không dây cung cấp các kiến thức cơ bản mạng cảm biến, khung kiến trúc cơ bản phân theo lớp và việc quản lý mạng và nút.

Bố cục của môn học gồm ba phần:

Phần 1: Trình bày các định nghĩa cơ bản trong mạng cảm biến, thách thức và giới hạn, ứng dụng, kiến trúc nút và Cơ sở hệ điều hành.

Phần 2: Trình bày khung kiến trúc cơ bản ba lớp gồm lớp vật lý, lớp điều khiển truy nhập môi trường và lớp mạng.

Phần 3: Trình bày quản lý mạng và nút

Sau khi đã được trang bị những kiến thức cơ bản về mạng vô tuyến thì đây là môn học để thấy rõ một loại mạng vô tuyến cụ thể thì các phần tử, kiến trúc theo phân lớp và cách quản lý cụ thể của mạng như thế nào do đó ngoài kiến thức được trang bị về mạng cảm biến không dây sinh viên có cách nhìn tường minh về cách thức nghiên cứu và tìm hiểu một mạng vô tuyến bất kì.

35. Hệ thống nhúng IoT (IoT Embedded Systems)

Mã môn học: TEL1457

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

Môn học cung cấp cho người học những kiến thức trong thiết kế các Hệ thống nhúng IoT bao gồm cả các kiến trúc phần cứng và phần mềm. Nội dung môn học sẽ tập trung vào các thành phần và nền tảng phần cứng nhúng, giao tiếp với các môi trường ngoài sử dụng các cảm biến và cơ cấu chấp hành, tổ chức phần mềm nhúng bao gồm cả các Cơ sở hệ điều hành thời gian thực, tổng quan về liên lạc không dây công suất thấp và các miền ứng dụng khác nhau đang nổi lên như IoT.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Giới thiệu cơ bản về Hệ thống nhúng IoT: xu hướng, ứng dụng, luồng thiết kế; Nền tảng phần cứng nhúng và các thiết bị ngoại vi; Tổ chức phần mềm nhúng; Truyền thông không dây trong các Hệ thống nhúng IoT; Triển khai và ứng dụng.

36. Hệ thống cảm biến (Sensor Systems)

Mã môn học: TEL1467

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

Môn học cung cấp cho người học những kiến thức về các thành phần cơ bản trong hệ thống cảm biến bao gồm các node cảm biến, các liên kết truyền thông, các giao thức truy nhập và định tuyến. Nội dung môn học sẽ bao trùm các vấn đề từ cấu trúc và đặc tính vật lý các loại cảm biến, các kỹ thuật xử lý trong quá trình thu thập dữ liệu trong hệ thống cảm biến cho đến kiến trúc và các giao thức kết nối mạng cảm biến.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Giới thiệu tổng quan về hệ thống cảm biến bao gồm vai trò và ứng dụng, kiến trúc hệ thống điều khiển, quá trình đo lường; Các thành phần và kết nối trong hệ thống cảm biến; Các kỹ thuật chuyển đổi tín hiệu trong hệ thống cảm biến; Các hệ thống cảm biến bao gồm hệ thống cảm biến chuyển động, hệ thống cảm biến lực, hệ thống cảm biến hỗn hợp, hệ thống đầu dò kỹ thuật số; Hệ thống nhiều cảm biến và mạng cảm biến.

37. Lưu trữ và phân tích dữ liệu (Data Storage and Analysis)

Mã môn học: TEL1460

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

Môn học cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản về kỹ thuật lưu trữ và phân tích dữ liệu trong đó nội dung tập trung vào các phương pháp phân tích thống kê, phương pháp phân lớp và phân cụm. Nội dung môn học cũng cung cấp kiến thức tổng quan về các công cụ phân tích và kiểm soát dữ liệu. Sau khi học xong môn này người học có thể lựa chọn và đánh giá các kiểu dữ liệu khác nhau sử dụng trong việc ra quyết định, biết lựa chọn và sử dụng các phương pháp thống kê phù hợp trong phân tích dữ liệu.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Tổng quan về hệ thống lưu trữ và phân tích dữ liệu; Các phương pháp lưu trữ dữ liệu; Các vấn đề tiền xử lý dữ liệu; Phương pháp hồi quy dữ liệu; Các phương pháp phân tích khai phá dữ liệu;

38. Kiến trúc và giao thức IoT (IoT Architectures and Protocols)

Mã môn học: TEL1499

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức về công nghệ IoT và các khái niệm liên quan, kiến trúc hệ thống và các thành phần cơ bản của hệ thống cùng cơ chế hoạt động và giao thức chính của hệ thống IoT. Cung cấp cho sinh viên kiến thức về công nghệ và kỹ thuật nền tảng về phần cứng và giải pháp phần mềm trong IoT cùng các vấn đề bảo mật và an ninh trong IoT.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên có khả năng nắm bắt, triển khai các ứng dụng IoT cơ bản.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Nội dung môn học tập trung vào kiến trúc IoT và các thành phần, hệ thống cơ bản của IoT, cơ chế hoạt động và các giao thức IoT chính. Sinh viên cũng được cung cấp các kiến thức về công nghệ và kỹ thuật nền tảng về phần cứng và phần mềm trong các hệ thống IoT cùng các vấn đề liên quan đến bảo mật và an ninh trong IoT.

39. Học máy và ứng dụng (Machine Learning and Application)

Mã môn học: TEL1497

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

Môn học cung cấp cho người học những khái niệm cơ bản về học máy giúp người học có cái nhìn tổng quan về các phương pháp và ứng dụng đang được triển khai và các vấn đề còn tồn tại cũng như yêu cầu mới trong tương lai. Người học sẽ nắm được các thuật toán của các phương pháp học máy khác nhau, qua đó có thể thiết kế các hệ học cho một số bài toán cụ thể.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Giới thiệu về học máy và ứng dụng; Đánh giá hiệu năng hệ thống học máy; Các phương pháp học dựa trên xác suất; Các phương pháp học có giám sát; Các phương pháp học không giám sát; Mạng nơ-ron; Một số ứng dụng.

40. Các hệ thống và giải pháp IoT tiên tiến (Advanced IoT Systems and Solutions)

Mã môn học: TEL14102

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức về các nền tảng IoT và các giải pháp hỗ trợ triển khai ứng dụng IoT cùng các giải pháp hệ thống IoT tiên tiến.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên có khả năng triển khai và phát triển các ứng dụng IoT trên một số nền tảng IoT thông dụng.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm các kiến thức về các nền tảng IoT (IoT platform), một số kỹ thuật IoT nâng cao và giải pháp hỗ trợ sự triển khai các ứng dụng IoT và các giải pháp hệ thống IoT điển hình như thành phố thông minh, giao thông thông minh, IoT cho nông nghiệp, IoT cho công nghiệp, ...

41. Công nghệ mạng truyền thông tiên

Mã môn học: TEL1435

Số tín chỉ: 3

a. Mục tiêu:

Môn học cung cấp cho người học những kiến thức về các công nghệ mạng truyền thông tiên tiến.

b. Tóm tắt nội dung chính:

Học phần là học phần bắt buộc, được giảng dạy tại học kỳ 8, là học phần bắt buộc, thuộc phần kiến thức chuyên ngành “Mạng viễn thông” của chương trình đào tạo đại học ngành Kỹ thuật Điện tử viễn thông. Học phần Công nghệ mạng truyền thông tiên tiến cung cấp một cách hệ thống các kỹ thuật và công nghệ tiên tiến được nghiên cứu và triển khai trong thực tế. Các giải pháp công nghệ mạng được sử dụng cho mạng cục bộ, mạng diện rộng với các nền tảng truyền dẫn khác nhau được phân hoạch nhằm giúp sinh viên tổng kết và tóm tắt các vấn đề cốt lõi của mạng. Các giải pháp công nghệ mạng tiên tiến hiện thời sẽ được giới thiệu bao gồm các tính toán đám mây, tính toán sương mù, tính toán biên cũng với các giải pháp kỹ thuật phần mềm điều hành, kết nối và điều khiển sẽ được đưa ra. Các giải pháp công nghệ cốt lõi đã và đang ứng dụng trong môi trường mạng 5G/6G sẽ được hệ thống hóa các tiếp cận, giải pháp và kỹ thuật thực hiện như các công nghệ SD-RAN và SD-WAN, Network Slicing. Người học được trang bị kiến thức đầy đủ để xây dựng, phát triển và thiết kế một số dự án riêng liên quan tới giải pháp công nghệ mạng tiên tiến.

42. Phát triển hệ thống và ứng dụng IoT

Mã môn học: TEL1471

Số tín chỉ: 3

c. Mục tiêu:

Môn học cung cấp cho người học những kiến thức về hệ thống và phát triển các ứng dụng của hệ thống IoT trong thực tế

d. Tóm tắt nội dung chính:

Học phần Phát triển hệ thống hệ thống và ứng dụng IoT là học phần tự chọn theo định hướng (bắt buộc) trong khối kiến thức chuyên ngành của ngành Kỹ thuật Điện tử - Viễn thông, được học ở học kỳ 8. Học phần Phát triển hệ thống hệ thống và ứng dụng IoT trang

bị cho sinh viên các kiến thức tổng hợp, cập nhật và khái quát về các xu hướng kỹ thuật, giải pháp IoT hiện đại, tăng cường khả năng vận dụng, ứng dụng thực tế các kiến thức, kỹ thuật nền tảng về các hệ thống IoT thông minh và ứng dụng trong các lĩnh vực phổ biến như công nghiệp, nông nghiệp, giao thông, y tế, giáo dục, Bên cạnh đó, người học có thể triển khai và ứng dụng các công nghệ, giải pháp kỹ thuật IoT hiện đại cũng như các công nghệ tiên tiến liên quan, có khả năng tự xây dựng và phát triển các dự án về hệ thống và ứng dụng IoT.

10. MA TRẬN LIÊN KẾT CÁC HỌC PHẦN/HỌC PHẦN VỚI CHUẨN ĐẦU RA
(Chi tiết kèm theo)

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC



PGS.TS. Trần Quang Anh

**KẾ HOẠCH & TIẾN TRÌNH HỌC TẬP CHUẨN
NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ VIỄN THÔNG - CHUYÊN NGÀNH MẠNG VÀ DỊCH VỤ INTERNET**

NĂM HỌC THỨ NHẤT				NĂM HỌC THỨ HAI			
TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ	TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ
1	Triết học Mác - Lênin	3	HK1	1	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	HK3
2	Đại số	3	HK1	2	Tín hiệu và Hệ thống	3	HK3
3	Giải tích 1	3	HK1	3	Tiếng Anh (Course 2)	4	HK3
4	Nhập môn công nghệ số và ứng dụng AI	2	HK1	4	Lý thuyết mạch	3	HK3
	<i>Giáo dục thể chất 1</i>		HK1	5	Linh kiện và mạch điện tử	3	HK3
	<i>Giáo dục quốc phòng</i>		HK1	6	Vật lý 2 và thí nghiệm	4	HK3
		11			Môn kỹ năng mềm 1		HK3
7	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	HK2	8	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	HK4
8	Giải tích 2	3	HK2	9	Tiếng Anh (Course 3)	4	HK4
9	Vật lý 1 và thí nghiệm	4	HK2	10	Điện tử số	3	HK4
10	Tiếng Anh (Course 1)	4	HK2	11	Pháp luật và sở hữu trí tuệ	2	HK4
11	Xác suất thống kê	2	HK2	12	Lý thuyết truyền tin	3	HK4
12	Tin học cơ sở 2	2	HK2	13	Kỹ thuật siêu cao tần	3	HK4
	<i>Giáo dục thể chất 2</i>		HK2		Môn kỹ năng mềm 2		HK4
		17				17	
NĂM HỌC THỨ BA				NĂM HỌC THỨ TƯ			
TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ	TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ
1	Lịch sử đảng cộng sản Việt Nam	2	HK5	1	Mạng truyền thông quang	3	HK7
2	Truyền sóng và anten	3	HK5	2	Thông tin di động	3	HK7
3	Kỹ thuật vi xử lý	3	HK5	3	Internet và các giao thức	3	HK7
4	Kiến trúc máy tính	2	HK5	4	An toàn mạng thông tin	3	HK7
5	Toán rời rạc	3	HK5	5	Cơ sở dữ liệu	3	HK7
6	Kỹ thuật lập trình	3	HK5	6	Phương pháp luận NCKH	2	HK7
7	Tiếng Anh (Course 3 Plus)	2	HK5	7	Thực tập cơ sở	2	HK7
	Môn kỹ năng mềm 3		HK5				
		18				19	
9	Kỹ thuật mạng truyền thông	3	HK6	8	Điện toán đám mây	3	HK8
10	Kỹ thuật thông tin quang	3	HK6	9	Lập trình hướng đối tượng	3	HK8
11	Kỹ thuật thông tin vô tuyến	3	HK6	10	Tự chọn 1	3	HK8
12	Hệ điều hành	2	HK6	11	Tự chọn 2	3	HK8
13	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3	HK6	12	Tự chọn 3	3	HK8
13	Công nghệ phần mềm	2	HK6	13	Tự chọn 4	3	HK8
14	Mô phỏng hệ thống truyền thông	2	HK6	14	Tự chọn 5	3	HK8
		18				21	
NĂM HỌC THỨ NĂM							
TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ				
1	Thực tập tốt nghiệp	6	HK9				
2	Đồ án tốt nghiệp	6	HK9				
		12					
				TỔNG CỘNG:		152	

(*): Danh sách các học phần tự chọn:

Tự chọn 1, 2

1	SDN & NFV	3
2	Công nghệ vô tuyến thế hệ mới	3
3	Hệ thống nhúng IoT	3
4	Học máy và ứng dụng	3
5	Công nghệ mạng truyền thông tiên tiến	3
6	Quản trị mạng	3

Tự chọn 3, 4

1	Mạng truyền thông vô tuyến	3
2	Kiến trúc và giao thức IoT	3
3	Mạng cảm biến không dây	3
4	Tự động hoá mạng	3
5	Lưu trữ và phân tích dữ liệu	3

Tự chọn 5

1	Thiết kế và hiệu năng mạng	3
2	Công nghệ truyền thông dữ liệu	3
3	Phát triển ứng dụng truyền thông	3

ĐỒ THỊ

DANH SÁCH CÁC MÔN HỌC TIỀN QUYẾT, TRƯỚC SAU
NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ VIỄN THÔNG

TT	Tên môn học/học phần	Mã số môn học	Số TC	Năm học			Môn tiên quyết	Môn học trước
				Thứ nhất	Thứ hai	Thứ ba		
1	Triết học Mác - Lênin	BAS1150	3	HK1				
2	Đại số	BAS 1201	3	HK1				
3	Giải tích 1	BAS 1203	3	HK1				
4	Nhập môn công nghệ số và ứng dụng AI	INT11205	2	HK1				
5	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	BAS1151	2	HK2				
6	Giải tích 2	BAS 1204	3	HK2				
7	Vật lý 1 và thí nghiệm	BAS 1224	4	HK2				
8	Tiếng Anh (Course 1)	BAS1157	4	HK2				
9	Xác suất thống kê	BAS 1226	2	HK2				
10	Tin học cơ sở 2	INT1155	2	HK2				
11	Chủ nghĩa xã hội khoa học	BAS1152	2		HK3			
12	Tín hiệu và Hệ thống	TEL1368	3		HK3		Vật lý 1 và thí nghiệm	
13	Tiếng Anh (Course 2)	BAS1158	4		HK3			
14	Lý thuyết mạch	ELE1318	3		HK3		Vật lý 1 và thí nghiệm	
15	Linh kiện và mạch điện tử	ELE13105	3		HK3		Vật lý 1 và thí nghiệm	
16	Vật lý 2 và thí nghiệm	BAS 1225	4		HK3			
17	Tư tưởng Hồ Chí Minh	BAS1122	2		HK4			
18	Tiếng Anh (Course 3)	BAS1159	4		HK4			
19	Điện tử số	ELE1309	3		HK4		Linh kiện và mạch điện tử	
20	Pháp luật và sở hữu trí tuệ	BSA12117	2		HK4			
21	Lý thuyết truyền tin	TEL1344	3		HK4		Đại số; Xác suất thống kê	
22	Kỹ thuật siêu cao tần	TEL1345	3		HK4		Vật lý 1 và thí nghiệm; Vật lý 2 và thí nghiệm	
23	Lịch sử đảng cộng sản Việt Nam	BAS1153	2		HK5			
24	Truyền sóng và anten	TEL1421	3		HK5		Kỹ thuật siêu cao tần	
25	Kỹ thuật vi xử lý	ELE1317	3		HK5		Tin học cơ sở 2	
26	Kiến trúc máy tính	TEL1338	2		HK5		Tin học cơ sở 2	
27	Toán rời rạc	TEL1337	3		HK5		Đại số; Tin học cơ sở 2	
28	Kỹ thuật lập trình	TEL1340	3		HK5		Tin học cơ sở 2	
29	Tiếng Anh (Course 3 Plus)	BAS1160	2		HK5			
30	Kỹ thuật mạng truyền thông	TEL1405	3		HK5			
31	Kỹ thuật thông tin quang	TEL1406	3		HK6		Lý thuyết truyền tin	
32	Kỹ thuật thông tin vô tuyến	TEL1407	3		HK6		Vật lý 2 và thí nghiệm; Lý thuyết truyền tin	
33	Hệ điều hành	TEL1339	2		HK6		Lý thuyết truyền tin	
34	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	TEL1342	3		HK6		Tin học cơ sở 2	
							Kỹ thuật lập trình	

TT	Tên môn học/học phần	Mã số môn học	Số TC			Năm học			Môn tiên quyết	Môn học trước
			Thứ nhất	Thứ hai	Thứ ba	Thứ tư	Thứ năm			
35	Công nghệ phần mềm	TEL1393	2		HK6			Kỹ thuật lập trình		
36	Mô phỏng hệ thống truyền thông	TEL1412	2		HK6			Tín hiệu và Hệ thống		
37	Mạng truyền thông quang	TEL1346	3		HK7			Kỹ thuật thông tin quang		
38	Thông tin di động	TEL1415	3		KH7			Kỹ thuật thông tin vô tuyến		
39	An toàn mạng thông tin	TEL1401	3		HK7			Kỹ thuật mạng truyền thông		
40	Internet và các giao thức	TEL1409	3		HK7			Kỹ thuật mạng truyền thông		
41	Cơ sở dữ liệu	TEL1343	3		HK7			Toán rời rạc; Cấu trúc dữ liệu và giải thuật		
42	Phương pháp luận NCKH	SKD1108	2		HK7					
43	Thực tập cơ sở	TEL1492	2		HK7			Kỹ thuật mạng truyền thông; Kỹ thuật thông tin quang; Kỹ thuật thông tin vô tuyến		
Chuyên ngành Mạng và dịch vụ Internet										
44	Điện toán đám mây	TEL1494	3				HK8	Internet và các giao thức		
45	Lập trình hướng đối tượng	TEL1448	3				HK8	Kỹ thuật lập trình		
46	Học phần lựa chọn 1 (**)		3				HK8			
47	Học phần lựa chọn 2 (**)		3				HK8			
48	Học phần lựa chọn 3 (**)		3				HK8			
49	Học phần lựa chọn 4 (**)		3				HK8			
50	Học phần lựa chọn 5 (**)		3				HK8			
Chuyên ngành Thông tin vô tuyến và di động										
44	Thông tin vệ tinh	TEL14101	3				HK8	Kỹ thuật thông tin vô tuyến		
45	Kỹ thuật thu phát vô tuyến	TEL1462	3				HK8	Kỹ thuật thông tin vô tuyến; Truyền sóng và anten		
46	Học phần lựa chọn 1 (**)		3				HK8			
47	Học phần lựa chọn 2 (**)		3				HK8			
48	Học phần lựa chọn 3 (**)		3				HK8			
49	Học phần lựa chọn 4 (**)		3				HK8			
50	Học phần lựa chọn 5 (**)		3				HK8			
Chuyên ngành Hệ thống IoT										
44	Hệ thống nhúng IoT	TEL1457	3				HK8	Điện tử số; Kỹ thuật vi xử lý		
45	Kiến trúc và giao thức IoT	TEL1499	3				HK8	Internet và các giao thức		
46	Học phần lựa chọn 1 (**)		3				HK8			
47	Học phần lựa chọn 2 (**)		3				HK8			
48	Học phần lựa chọn 3 (**)		3				HK8			
49	Học phần lựa chọn 4 (**)		3				HK8			
50	Học phần lựa chọn 5 (**)		3				HK8			
51	Thực tập tốt nghiệp	TEL15105	6						HK9	

MA TRẬN LIÊN KẾT CHUẨN ĐẦU RA VỚI CÁC HỌC PHẦN/MÔN HỌC

TT	TÊN HỌC PHẦN	CHUẨN ĐẦU RA						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
Kiến thức chung								
1	Triết học Mác-Lênin	I(X)						
2	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	I(X)						
3	Tư tưởng Hồ Chí Minh	R(X)						
4	Chủ nghĩa xã hội khoa học	I(Y)						
5	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	R(Y)						
6	Tiếng Anh (Course 1)*		I(X)					
7	Tiếng Anh (Course 2)		I(X)					
8	Tiếng Anh (Course 3)		R(X)					
9	Tiếng Anh (Course 3 Plus)		R(X)					
10	Nhập môn Công nghệ số và Ứng dụng AI		I(X)					
11	Tin học cơ sở 2		I(X)					
12	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học							R(X)
13	Pháp luật đại cương	R(X)						
Giáo dục thể chất và Giáo dục quốc phòng								
14	Giáo dục thể chất 1			I(Y)				
15	Giáo dục thể chất 2			I(Y)				
16	Giáo dục Quốc phòng	I(Y)						
Kỹ năng mềm								
17	Môn kỹ năng mềm 1		R(X)	I(X)				
18	Môn kỹ năng mềm 2		R(X)	I(X)				
19	Môn kỹ năng mềm 3		R(X)	I(X)				
Kiến thức cơ bản nhóm ngành								
20	Giải tích 1				I(Y)			
21	Giải tích 2				I(Y)			
22	Đại số				I(Y)			
23	Vật lý 1 và thí nghiệm						I(X)	
24	Vật lý 2 và thí nghiệm						I(X)	
25	Xác suất thống kê				I(Y)			
Kiến thức cơ sở ngành								
26	Toán rời rạc				R(Y)			

TT	TÊN HỌC PHẦN	CHUẨN ĐẦU RA						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
27	Lý thuyết mạch				I(X)		I(X)	
28	Linh kiện và mạch điện tử				I(X)	I(X)		
29	Điện tử số				I(X)	I(X)		
30	Kiến trúc máy tính							R(X)
31	Hệ điều hành			R(X,A)				
32	Tin hiệu và hệ thống					I(X)		I(X)
33	Kỹ thuật lập trình							R(Y)
34	Công nghệ phần mềm			R(X)				
35	Kỹ thuật vi xử lý							I(X)
Kiến thức ngành								
36	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật				R(X)	R(Y)	R(X)	
37	Cơ sở dữ liệu							I(X)
38	Lý thuyết truyền tin					I(X)		
39	Kỹ thuật siêu cao tần							
40	Truyền sóng và anten				R(X)			
41	Kỹ thuật mạng truyền thông			R(X,A)		R(X,A)	R(X,A)	
42	Kỹ thuật thông tin quang				R(X,A)	R(X,A)	R(X,A)	
43	Kỹ thuật thông tin vô tuyến				R(X,A)		R(X)	
44	Mô phỏng hệ thống truyền thông						R(X)	
45	Mạng truyền thông quang						R(X)	
46	Thông tin di động						R(X,A)	
47	An toàn mạng thông tin	R(X,A)			R(X,A)			R(X)
48	Internet và các giao thức				R(X)			
Kiến thức chuyên ngành								
Chuyên ngành mạng và dịch vụ Internet								
49	Điện toán đám mây					E(X,A)	E(X,A)	E(X,A)
50	Lập trình hướng đối tượng	E(X,A)		E(X,A)				E(X,A)
Chuyên ngành Thông tin vô tuyến và Di động								
51	Thông tin vệ tinh					E(X,A)	E(X,A)	E(X,A)
52	Kỹ thuật thu phát vô tuyến	E(X,A)		E(X,A)				E(X,A)
Chuyên ngành Hệ thống IoT								
53	Hệ thống nhúng IoT					E(X,A)	E(X,A)	E(X,A)
54	Kiến trúc và giao thức IoT	E(X,A)		E(X,A)			E(X,A)	E(X,A)

TT	TÊN HỌC PHẦN	CHUẨN ĐẦU RA						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
Học phần tự chọn								
55	Tự chọn CN1							
56	Tự chọn CN2							E(X,A) E(X,A)
1	SDN & NFV							E(X,A)
2	Công nghệ vô tuyến thế hệ mới							E(X,A)
3	Hệ thống và mạng thông tin vô tuyến tiên tiến							E(X,A)
4	Các giải pháp và hệ thống IoT tiên tiến							E(X,A)
5	Học máy và ứng dụng							E(X,A)
6	Hệ thống nhúng IoT							E(X,A)
7	Phát triển hệ thống và ứng dụng IoT							E(X,A)
8	Học máy và ứng dụng							E(X,A)
9	Công nghệ mạng truyền thông tiên tiến							E(X,A)
10	Quản trị mạng							E(X,A)
57	Tự chọn CN3	E(X,A)		E(X,A)				E(X,A)
58	Tự chọn CN4	E(X,A)		E(X,A)				E(X,A)
11	Mạng truyền thông vô tuyến	E(X,A)		E(X,A)				E(X,A)
12	Mạng cảm biến không dây	E(X,A)		E(X,A)				E(X,A)
13	Lập trình hướng đối tượng	E(X,A)		E(X,A)				E(X,A)
14	Lưu trữ và phân tích dữ liệu	E(X,A)		E(X,A)				E(X,A)
15	Trí tuệ nhân tạo trong viễn thông	E(X,A)		E(X,A)				E(X,A)
16	Kiến trúc và giao thức IoT	E(X,A)		E(X,A)				E(X,A)
17	Mạng cảm biến không dây	E(X,A)		E(X,A)				E(X,A)
18	Tự động hoá mạng	E(X,A)		E(X,A)				E(X,A)
19	Lưu trữ và phân tích dữ liệu	E(X,A)		E(X,A)				E(X,A)
59	Tự chọn CN5	E(X,A)	E(X,A)	E(X,A)			E(X,A)	E(X,A)
20	Thiết kế và hiệu năng mạng		E(X,A)	E(X,A)			E(X,A)	E(X,A)
21	Công nghệ truyền thông dữ liệu		E(X,A)	E(X,A)			E(X,A)	E(X,A)
22	Phát triển ứng dụng truyền thông		E(X,A)	E(X,A)			E(X,A)	E(X,A)
23	Quy hoạch và tối ưu mạng di động		E(X,A)	E(X,A)			E(X,A)	E(X,A)
24	Phát triển ứng dụng truyền thông		E(X,A)	E(X,A)			E(X,A)	E(X,A)
25	An ninh mạng thông tin vô tuyến		E(X,A)	E(X,A)			E(X,A)	E(X,A)
26	Hệ thống cảm biến		E(X,A)	E(X,A)			E(X,A)	E(X,A)
50	Thực tập cơ sở		R(X,A)				R(X,A)	R(X,A)

TT	TÊN HỌC PHẦN	CHUẨN ĐẦU RA						
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
51	Thực tập tốt nghiệp	E(X,A)	E(X,A)	E(X,A)	E(X,A)	E(X,A)	E(X,A)	E(X,A)
52	Đồ án tốt nghiệp	E(X,A)	E(X,A)	E(X,A)	E(X,A)	E(X,A)	E(X,A)	E(X,A)

Ghi chú:

I,R,E: mức độ đóng góp của học phần, tương ứng: Giới thiệu, cơ bản (I), Củng cố, phát triển thêm (R), Nâng cao, hoàn thiện (E)

X: đóng góp trực tiếp

Y: đóng góp gián tiếp

A: dùng để đo lường đóng góp vào PLO

**DANH SÁCH MÔN HỌC/HỌC PHẦN THAY THẾ HOẶC TƯƠNG ĐƯƠNG
CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC
NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ VIỄN THÔNG**

(Kèm theo Quyết định số 949/QĐ-HV ngày 10 tháng 6 năm 2025 của Giám đốc Học viện)

TT	Học phần bị thay thế (trong CTĐT 2022)	Học phần thay thế/tương đương (trong CTĐT 2025)	Ghi chú
1	Tin học cơ sở 1 (INT1154)	Nhập môn Công nghệ số và Ứng dụng AI (INT11205)	HP Thay thế
2	Xử lý tín hiệu số (ELE13101)	Pháp luật và sở hữu trí tuệ (BSA12117)	HP Thay thế
3		An ninh mạng thông tin vô tuyến (TEL14103)	HP Thêm mới
4		Trí tuệ nhân tạo trong viễn thông (TEL14104)	HP Thêm mới
5		Công nghệ truyền thông dữ liệu (DAE1416)	HP Thêm mới
6		Tự động hoá mạng (TEL14100)	HP Thêm mới
7	Điện toán đám mây (TEL1447)	Điện toán đám mây (TEL1494)	Tăng thời lượng từ 2TC lên 3TC
8	SDN & NFV (TEL1450)	SDN & NFV (TEL1495)	Tăng thời lượng từ 2TC lên 3TC
9	Công nghệ vô tuyến thế hệ mới (TEL1451)	Công nghệ vô tuyến thế hệ mới (TEL1496)	Tăng thời lượng từ 2TC lên 3TC
10	Kiến trúc và giao thức IoT (TEL1452)	Kiến trúc và giao thức IoT (TEL1499)	Tăng thời lượng từ 2TC lên 3TC
11	Học máy và ứng dụng (TEL1453)	Học máy và ứng dụng (TEL1497)	Tăng thời lượng từ 2TC lên 3TC
12	Thông tin vệ tinh (TEL1432)	Thông tin vệ tinh (TEL14101)	Tăng thời lượng từ 2TC lên 3TC
13	Quản trị mạng TEL1455	Quản trị mạng TEL1498	Tăng thời lượng từ 2TC lên 3TC
14	Các giải pháp và hệ thống IoT tiên tiến (TEL1464)	Các giải pháp và hệ thống IoT tiên tiến (TEL14102)	Tăng thời lượng từ 2TC lên 3TC

Danh sách gồm 14 học phần

