

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT MÔN HỌC

1. Thông tin về môn học:

- [1] Tên môn học: **Thông tin vô tuyến**
Tên tiếng Anh: Wireless communication
Mã môn học: [EC73425]

[2] Môn học thuộc khối kiến thức:

Kiến thức giáo dục đại cương				Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp			
Khoa học tự nhiên		Khoa học xã hội		Cơ sở ngành		Chuyên ngành	
Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>	Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>	Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>	Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input checked="" type="checkbox"/>

- [3] Đối tượng sinh viên: (trình độ/ngành/năm học/học kỳ)
+ Trình độ: Đại học Cao đẳng Liên thông đại học
+ Ngành: Công nghệ kỹ thuật điện tử viễn thông Khóa học: Áp dụng từ khóa 2021
+ Học kỳ (HK): _____ Năm học: _____
- [4] Số tín chỉ: 3[2.1.6]
Phân bổ thời gian:
+ Lý thuyết trên lớp (15 tiết/tín chỉ): ----- 30 tiết
+ Bài tập trên lớp (15 tiết/tín chỉ): ----- 15 tiết
+ Tự học, tự nghiên cứu: ----- 90 tiết
- [5] Yêu cầu của môn học về phòng học, trang thiết bị cần thiết để giảng dạy:
+ Phòng học: Phòng học lý thuyết
+ Phòng thi: Phòng thi lý thuyết
+ Tổ chức thi: Phòng Đào tạo tổ chức Khoa/Ban tổ chức
+ Trang thiết bị cần thiết: Bảng, máy chiếu, micro
+ Yêu cầu đặc biệt khác: Không
- [6] Các môn học liên quan (nếu có):
+ Môn học tiên quyết: Tín hiệu và hệ thống
+ Môn học trước: Không
+ Môn học song hành: Không
+ Môn học sau: Không

2. Thông tin về đơn vị phụ trách chuyên môn, giảng viên giảng dạy:

- [1] Khoa/Ban: Khoa Điện - Điện tử
Tổ bộ môn: Viễn thông

[2] Giảng viên biên soạn đề cương:

- + Họ tên: Lê Phước Lâm
+ Học hàm – Học vị: Giảng viên – Thạc sĩ
+ Địa chỉ cơ quan: 180 Cao Lỗ, Phường 4, Quận 8, TP. Hồ Chí Minh
+ Điện thoại liên hệ: 08 38505520
+ Hộp thư điện tử: lam.lephuoc@stu.edu.vn

- [3] Giảng viên phụ trách giảng dạy: -----
+ Học hàm – Học vị: -----
+ Địa chỉ cơ quan: -----
+ Điện thoại liên hệ: -----
+ Hộp thư điện tử (email): -----

- + Thời gian và địa điểm làm việc: -----
- [4] Giảng viên trợ giảng: -----
- + Học hàm – Học vị: -----
- + Địa chỉ cơ quan: -----
- + Điện thoại liên hệ: -----
- + Hộp thư điện tử (email): -----
- + Thời gian và địa điểm làm việc: -----
- [5] Cách liên lạc với giảng viên: Email, điện thoại hoặc văn phòng Khoa Điện - Điện tử, Trường Đại học Công nghệ Sài Gòn

3. Mô tả tóm tắt nội dung môn học:

Môn học tập trung vào các nền tảng của truyền thông vô tuyến và cung cấp tổng quát các kỹ thuật truyền thông vô tuyến mới. Nội dung môn học bao gồm: vấn đề truyền không dây; các mô hình fading; kiến trúc nền tảng của các mạng di động 2G – 5G; các kỹ thuật đa truy cập; các kỹ thuật phân tập và kết hợp; hệ thống truyền dẫn qua vệ tinh; các giải pháp mới trong thông tin vô tuyến như giải pháp tái sử dụng tần số, truyền thông hợp tác, bảo mật lớp vật lý, thu thập năng lượng không dây; và các ứng dụng mạng không dây điển hình. Các công cụ và mô hình toán được sử dụng để giúp cho sinh viên hiểu về phương thức hoạt động của các hệ thống viễn thông cũng như đánh giá hiệu suất một hệ thống viễn thông.

4. Mục tiêu và kết quả dự kiến của môn học (CĐR)

[1] Mục tiêu của môn học:

Đây là môn học chuyên ngành, trang bị cho sinh viên kiến thức quan trọng để có thể tiếp cận nhanh và làm việc trong hệ thống viễn thông.

[2] Chuẩn đầu ra môn học (CĐR):

Về kiến thức

- + CĐRa1: Các phương pháp phân tập, kết hợp, điều chế OFDM, MIMO.
- + CĐRa2: Kiến trúc mạng và nguyên lý hoạt động của các mạng GSM, 3G WCDMA, 4G LTE, 5G. Cấu trúc cell, các phần tử mạng GSM, WCDMA.
- + CĐRa3: Mô hình kênh vô tuyến và ảnh hưởng của fading lên hiệu năng hệ thống. Cách thức truyền thông viba, vệ tinh và hoạt động của mạng LAN không dây, MANET, VANET, mạng cảm biến không dây.

Về kỹ năng:

- + CĐRb1: Đánh giá hiệu năng, khả năng an toàn, tái sử dụng tần số, thu thập năng lượng của hệ thống vô tuyến.
- + CĐRb2: Phân tích và đánh giá các hệ thống viễn thông không dây nhằm mục đích nâng cao hiệu năng.
- + CĐRb3: Sử dụng phần mềm Matlab và Mathematica để tính toán, giải quyết, mô phỏng và phân tích hiệu năng.

Thái độ:

- + CĐRc1: Kỹ năng tự học và suy luận.
- + CĐRc2: Làm việc nhóm.

5. Quan hệ giữa chuẩn đầu ra môn học (CĐR môn học) và chuẩn đầu ra chương trình đào tạo (CĐR CTĐT):

[1] Ma trận tích hợp giữa CĐR môn học và CĐR CTĐT:

Chuẩn đầu ra Chương trình đào tạo	Chuẩn đầu ra môn học							
	CĐRa1	CĐRa2	CĐRa3	CĐRb1	CĐRb2	CĐRb3	CĐRc1	CĐRc2
CĐR_A01								
CĐR_A02	X	X						
CĐR_A03	X	X						
CĐR_A04			X					
CĐR_A05			X					
CĐR_B01								
CĐR_B02				X	X	X		
CĐR_B03				X	X	X		
CĐR_B04								
CĐR_B05							X	X
CĐR_B06				X	X	X		
CĐR_C01								
CĐR_C02								
CĐR_C03							X	X

[2] Quan hệ giữa CĐR môn học và CĐR CTĐT:

CĐR môn học	Các hoạt động dạy và học (theo từng phần, chương, ...)	Phương pháp kiểm tra đánh giá (quá trình, giữa kỳ, cuối kỳ)		CĐR CTĐT
		Phương pháp	Tỷ trọng	
CĐRa1	- Chương 1 đến chương 5	- Kiểm tra - thi	20%	CĐR_A02, CĐR_A03
CĐRa2	- Chương 5 đến chương 10	- Kiểm tra - thi	20%	CĐR_A02, CĐR_A03
CĐRa3	- Chương 2, 11, 12	- Kiểm tra - thi	20%	CĐR_A04, CĐR_A05
CĐRb1	- Bài tập các chương 1 đến 12	- Bài tập về nhà, trên lớp, kiểm tra	10%	CĐR_B02, CĐR_B03, CĐR_B06
CĐRb2	- Bài tập các chương 2 đến 12	- Bài tập về nhà, trên lớp, kiểm tra	10%	CĐR_B02, CĐR_B03, CĐR_B06
CĐRb3	- Bài tập các chương 2 đến 12	- Bài tập về nhà, trên lớp, kiểm tra	10%	CĐR_B02, CĐR_B03, CĐR_B06
CĐRc1	- Tự học	- Kiểm tra kiến thức chuẩn bị	5%	CĐR_B05, CĐR_C03
CĐRc2	- Bài tập nhóm, thảo luận	- Đánh giá quá trình thảo luận	5%	CĐR_B05, CĐR_C03

6. Giáo trình và tư liệu:

Tài liệu tham khảo chính:

[1] Lê Phước Lâm, Thông tin vô tuyến, STU 2021

Tài liệu tham khảo phụ:

[1] Andreas F. Molisch, Wireless communications, 2nd Ed., John Wiley & Sons, 2011.

[2] Lê Tiến Thường, Hệ thống viễn thông 2, NXB ĐHQG TP. HCM, 2010.

- [3] Nasir, A.A., Xiangyun, Z., Durrani, S., et al., Relaying protocols for wireless energy harvesting and information processing, IEEE Trans. Wirel. Commun., 2013,12, (7), pp. 3622–3636.

7. Phương thức đánh giá môn học:

- [1] Yêu cầu chung của môn học theo quy chế:
- + Sinh viên tham dự lớp học đầy đủ, tham gia thảo luận xây dựng bài trên lớp và chuẩn bị bài tập kỹ năng ở nhà để tự củng cố kiến thức cho bản thân.
 - + Sinh viên nghiêm túc thực hiện các yêu cầu của giảng viên đối với môn học.
 - + Sinh viên nghiêm túc thực hiện bài kiểm tra giữa kỳ và bài thi kết thúc môn học.
 - + Sinh viên vi phạm quy chế thi sẽ bị xử lý theo quy định.
- [2] Để hoàn tất môn học, sinh viên phải “đạt”:
- + Điểm tổng kết môn học $\geq 5,0$ (năm) điểm theo thang điểm 10,0 (mười);
 - + Thực hiện đầy đủ các yêu cầu đánh giá môn học theo trọng số (%) của các điểm thành phần như sau:
 - Điểm quá trình: ----- chiếm 30 % (a)
 - Điểm kiểm tra giữa kỳ: ----- chiếm 20 % (b)
 - Điểm thi cuối kỳ: ----- chiếm 50 % (c)
 - Điểm tổng kết môn học: ----- (a) + (b) + (c) = 100%
 - + Xếp loại đánh giá của môn học: Theo thang điểm 10,0 điểm

Xếp loại	Thang điểm 10,0 điểm		Đáp ứng chuẩn đầu ra môn học
	Từ	Đến	
Loại đạt			<i>Đạt CDR môn học theo cấp độ</i>
- Xuất sắc	09,0	10,0	
- Giỏi	08,0	< 09,0	
- Khá	07,0	< 08,0	
- Trung bình	06,0	< 07,0	
	05,5	< 06,0	
- Trung bình kém	05,0	< 05,5	
Loại không đạt			<i>Chưa đạt CDR môn học, phải học lại</i>
- Yếu	04,0	< 05,0	
- Kém	03,0	< 04,0	
	00,0	< 03,0	

- [3] Hình thức, nội dung, thời lượng và tiêu chí chấm điểm của các bài thi:

- + Bài kiểm tra giữa kỳ:
 - Hình thức kiểm tra: ----- Tự luận
 - Thời lượng: ----- 60 phút

Nội dung môn học	Câu hỏi/Nội dung đánh giá	Mức độ đạt của nội dung đánh giá			Điểm
		Bài tập cơ sở	Bài tập vận dụng	Bài tập nâng cao	
		Câu hỏi	Câu hỏi	Câu hỏi	
Tổng quan hệ thống TTVT	Sơ đồ tổng quan, nguyên lý, vận hành	1			3
Các mô hình TTVT và các thông số liên quan	Các kỹ thuật truyền tin, hiệu năng truyền vô tuyến	1	1		3
Đa truy cập và TTDD	Vấn đề đa truy cập và xử lý các kênh truyền vô tuyến trong TTDD	2	1		4
Tổng		4	2		10

- + Bài thi cuối kỳ:
- Hình thức thi cuối kỳ: ----- Tự luận
- Thời lượng: ----- 90 phút

Nội dung môn học	Câu hỏi/Nội dung đánh giá	Mức độ đạt của nội dung đánh giá			Điểm
		Bài tập cơ sở	Bài tập vận dụng	Bài tập nâng cao	
		Câu hỏi	Câu hỏi	Câu hỏi	
Tổng quan hệ thống TTVT	Sơ đồ tổng quan, nguyên lý, vận hành	1			1
Các mô hình TTVT và các thông số liên quan	Các kỹ thuật truyền tin, hiệu năng truyền vô tuyến	1			1
Đa truy cập và TTDD	Vấn đề đa truy cập và xử lý các kênh truyền vô tuyến trong TTDD	1			2
Truyền thông hợp tác, bảo mật	Truyền thông vô tuyến nhận thức và hợp tác	1	1		2
Thông tin vệ tinh	Truyền thông qua vệ tinh	1	1		2
Mạng không dây	Cấu trúc và phương thức các mạng không dây	1	1		2
Tổng		6	3		10

[4] Tiêu chí đánh giá/chấm điểm cụ thể:

- + Tiêu chí chấm điểm đối với phần bài tập nhóm, bài tập về nhà:
 - Giải bài tập theo nhóm phần câu hỏi mà nhóm phụ trách (thường nằm trong một chương);
 - Thực hiện đầy đủ các yêu cầu đánh giá phần bài tập nhóm theo trọng số của các điểm thành phần như sau:
 - o Giải bài tập chi tiết: ----- 50%
 - o Giải đáp thắc mắc của nhóm khác: ----- 25%
 - o Nộp bài đúng hạn: ----- 25%
- + Tiêu chí chấm điểm đối với một câu hỏi thi viết:

Tiêu chí chấm điểm một câu hỏi	Kết quả	Trọng số
- Chất lượng phần lập luận: Phân tích được ý nghĩa, cơ sở phù hợp, chính xác	Khả năng đưa ra các lập luận và biểu thức, phương trình hợp lý đối với các nội dung phân tích.	50%
- Khả năng ứng dụng phân lý thuyết để giải quyết tình huống cụ thể	Cơ sở lý thuyết xác đáng, ứng dụng để giải quyết vấn đề cụ thể hợp lý, các tính toán hợp lý, đúng đơn vị.	40%
- Tính sáng tạo	Giải quyết vấn đề đặt ra với giải pháp đơn giản, thể hiện ý tưởng riêng của sinh viên trong phần trả lời.	
- Cấu trúc và hình thức trình bày	Các nội dung trả lời có cấu trúc hợp lý, trình bày rõ ràng, mạch lạc	10%
		100%

8. Nội dung môn học (đề cương chi tiết của môn học):

Chương 1: Tổng quan về hệ thống thông tin vô tuyến

- 1.1. Xem lại thông tin số
- 1.2. Giới thiệu các hệ thống vô tuyến
- 1.3. Khái niệm Cellular
- 1.4. Tái sử dụng tần số và Cluster
- 1.5. Can nhiễu
- 1.6. Quy hoạch kênh

Chương 2: Các mô hình kênh vô tuyến

- 2.1. Suy hao không gian tự do
- 2.2. Đặc tính kênh đa đường
- 2.3. Các mô hình Path-Loss và Shadowing
- 2.4. Các mô hình Fading thống kê, Fading băng hẹp
- 2.5. Các mô hình Fading băng rộng

2.6. Truyền sóng Millimeter

Chương 3: Ảnh hưởng của Fading lên hiệu năng hệ thống vô tuyến

- 3.1. Dung lượng các kênh vô tuyến
- 3.2. Phân tập
- 3.3. Kết hợp tỉ lệ tối đa (MRC)
- 3.4. Phản xạ, nhiễu xạ và tán xạ

Chương 4: Các kỹ thuật đa truy cập

- 4.1. Đa truy cập phân chia theo tần số (FDMA)
- 4.2. Đa truy cập phân chia theo thời gian (TDMA)
- 4.3. Đa truy cập phân chia theo mã (CDMA)
- 4.4. Kết hợp các kỹ thuật đa truy cập
- 4.5. Đa truy cập phân chia theo không gian (SDMA)
- 4.6. Ghép phân chia tần số trực giao (OFDM)
- 4.7. CDMA đa sóng mang (MC-CDMA)
- 4.8. Các phương pháp truy cập ngẫu nhiên

Chương 5: Các hệ thống thông tin di động

- 5.1. Mạng thông tin di động GSM
- 5.2. Điều chế GMSK
- 5.3. Các kênh trong thông tin di động GSM
- 5.4. Kỹ thuật trải phổ
- 5.5. Mạng di động 3G WCDMA/UMTS
- 5.6. Chuyển giao cứng giữa các hệ thống và cách hoạt động
- 5.7. Các kênh trong thông tin di động 3G WCDMA/UMTS
- 5.8. MIMO
- 5.9. Mạng di động 4G LTE
- 5.10. WiMaX
- 5.11. Mã không gian thời gian

Chương 6: Vô tuyến nhận thức

- 6.1. Mạng vô tuyến nhận thức
- 6.2. Xác xuất phát hiện đúng, xác xuất tách nhầm
- 6.3. Vô tuyến được định nghĩa bằng phần mềm (SDR)
- 6.4. Băng tần phổ đã được chỉ định hiện nay.

Chương 7: Truyền thông hợp tác

- 7.1. Truyền thông hợp tác
- 7.2. Mạng vô tuyến nhận thức hợp tác
- 7.3. Các phương pháp kết hợp
- 7.4. Các phương pháp lựa chọn node chuyển tiếp

Chương 8: Bảo mật lớp vật lý

- 8.1. Bảo mật lớp vật lý (Physical Layer Security) trong mạng vô tuyến
- 8.2. Mạng hợp tác với bảo mật lớp vật lý
- 8.3. Tạo nhiễu nhân tạo.
- 8.4. Lựa chọn Jammer
- 8.5. Kỹ thuật randomize-and-forward

Chương 9: Thu thập năng lượng

- 9.1. Thu thập năng lượng (Energy Harvesting) từ tín hiệu vô tuyến
- 9.2. Các mô hình thu thập năng lượng
- 9.3. Bộ thu lý tưởng cho xử lý tín hiệu và thu thập năng lượng.
- 9.4. Mạng hợp tác kết hợp lựa chọn nút chuyển tiếp có thu thập năng lượng.

Chương 10: Truyền dẫn viba số

- 10.1. Đặc điểm truyền dẫn viba số
- 10.2. Thiết bị viba số
- 10.3. Thiết kế tuyến viba số
- 10.4. Tìm hiểu các thiết bị viba số trong thực tế
- 10.5. Nguyên lý vận hành, bảo dưỡng thiết bị viba

Chương 11: Thông tin vệ tinh

- 11.1. Tổng quan hệ thống thông tin vệ tinh
- 11.2. Quỹ đạo của vệ tinh và các thông số quỹ đạo
- 11.3. Đặc điểm kênh truyền và phân tích tuyến
- 11.4. Truyền tín hiệu trên kênh thông tin vệ tinh
- 11.5. Trạm mặt đất 11.6 Hệ thống GPS 11.7 Mạng VSAT

Chương 12: Một số mạng không dây điển hình

- 12.1. Mạng LAN không dây (Wireless Lan)
- 12.2. MANET (Mobile Ad-hoc Network)
- 12.3. VANET (Vehicular Ad-hoc Network)
- 12.4. Mạng cảm biến không dây
- 12.5. Các chuẩn vô tuyến 802.11
- 12.6. Mạng hỗn hợp

9. Hình thức tổ chức dạy học:

[1] Hình thức tổ chức giảng dạy môn học:

Nội dung	Hình thức tổ chức giảng dạy môn học					Tổng cộng
	Giờ lên lớp			Thực hành	Tự học/ nghiên cứu	
	Lý thuyết	Bài tập	Thảo luận			
Chương 1	1	1	1		4	7
Chương 2	2	1	0		4	7
Chương 3	2	1	0		4	7
Chương 4	4	1	1		8	14
Chương 5	6	2	1		12	21
Chương 6	1	1	1		4	7
Chương 7	1	1	1		4	7
Chương 8	1	1	1		4	7
Chương 9	2	1	0		4	7
Chương 10	2	1	0		4	7
Chương 11	1	1	1		4	7
Chương 12	1	1	1		4	7
Tổng	24	13	8		60	105

[2] Kế hoạch giảng dạy và học tập cụ thể:

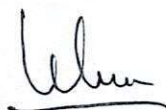
Tuần	Tiết học	Nội dung chính	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	Hình thức tổ chức giảng dạy	Tài liệu tham khảo
Tuần 1	3	- Chương 1	- Đọc trước - Giải bài tập - Chuẩn bị một số ý kiến thảo luận	- Giảng - Thảo luận - Bài tập	- Tất cả tài liệu tham khảo trên
Tuần 2	3	- Chương 2			
Tuần 3	3	- Chương 3			
Tuần 4	3	- Chương 4. Đề mục 4.1 đến 4.4			
Tuần 5	3	- Chương 4. Đề mục 4.5 đến 4.8			
Tuần 6	3	- Chương 5. Đề mục 5.1 đến 5.3			
Tuần 7	3	- Chương 5. Đề mục 5.4 đến 5.7			
Tuần 8	3	- Chương 5. Đề mục 5.8 đến 5.11			
Tuần 9	3	- Chương 6			
Tuần 10	3	- Chương 7			
Tuần 11	3	- Chương 8			

Tuần	Tiết học	Nội dung chính	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	Hình thức tổ chức giảng dạy	Tài liệu tham khảo
Tuần 12	3	- Chương 9			
Tuần 13	3	- Chương 10			
Tuần 14	3	- Chương 11			
Tuần 15	3	- Chương 12			

10. Đề cương được biên soạn và cập nhật ngày:-----22/07/2021

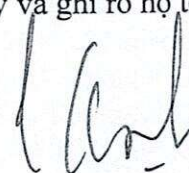
11. Đề cương được thẩm định và thông qua ngày:-----12/08/2021

Giảng viên biên soạn
(Ký và ghi rõ họ tên)



THS. Lê Phước Lâm

Trưởng Khoa/Ban chuyên môn
(Ký và ghi rõ họ tên)



TS. Tăng Văn Tơ