

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

- Tên học phần:** Hệ thống thông tin vô tuyến **Mã học phần:** WICS431364
- Tên Tiếng Anh:** Wireless Communication Systems
- Số tín chỉ:** 3 tín chỉ (3/0/6) (3 tín chỉ lý thuyết, 0 tín chỉ thực hành/thí nghiệm)
Phân bố thời gian: 15 tuần [(3 tiết lý thuyết + 6 tiết tự học)/ tuần]
- Các giảng viên phụ trách học phần:**
 - Giảng viên phụ trách chính:* TS. Phạm Ngọc Sơn
 - Giảng viên cùng giảng dạy:*
 - PGS. TS. Phạm Hồng Liên
 - TS. Phan Văn Ca
 - ThS. Lê Minh Thành
- Điều kiện tham gia học tập học phần:**
 - Môn học tiên quyết:* Không
 - Môn học trước:* Hệ thống Viễn Thông
- Mô tả học phần (Course Description) :**

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, 3G và 4G; các kỹ thuật đa truy cập; các kỹ thuật phân tập và kết hợp; hệ thống truyền dẫn qua vệ tinh và viba; 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.

7. Mục tiêu học phần (Course Goals):

Mục tiêu	Mô tả <i>Học phần này trang bị cho sinh viên:</i>	ELOs
G1	Kiến thức chuyên môn trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật vô tuyến và phương pháp phân tích được sử dụng trong hệ thống viễn thông không dây, các khái niệm, kỹ thuật của hệ thống viễn thông tương lai.	01 (H)
G2	Khả năng phân tích và đánh giá hiệu năng của một giải pháp không dây và khả năng đề xuất xây dựng một giải pháp trong hệ thống viễn thông.	02 (M)
G3	Khả năng sử dụng phần mềm Matlab và Mathematica để mô phỏng và phân tích các mô hình thông tin không dây.	03 (M)
G4	Khả năng tự học.	07 (M)
G5	Khả năng nhận diện việc lắp đặt, cấu hình, vận hành, xử lý xử cố các hệ thống viễn thông.	11 (M)

* Ghi chú: H: High; M: Medium; L: Low

8. Chuẩn đầu ra của học phần (Course Learning Outcomes – CLOs):

CLOs	Mô tả <i>Sau khi học xong môn học này, người học có thể:</i>	ELOs
------	---	------

G1	G1.1	Mô tả các phương pháp phân tập, kết hợp, điều chế OFDM, MIMO.	01, 07
	G1.2	Trình bày các kiến trúc mạng và nguyên lý hoạt động của các mạng GSM, 3G WCDMA và 4G LTE.	01, 07
	G1.3	Đánh giá hiệu năng, khả năng an toàn, tái sử dụng tần số, thu thập năng lượng của hệ thống vô tuyến.	01, 02, 07
	G1.4	Mô tả các mô hình kênh vô tuyến và ảnh hưởng của fading lên hiệu năng hệ thống.	01, 07
	G1.5	Trình bày cách thức truyền thông viba, vệ tinh và hoạt động của mạng LAN không dây, MANET, VANET, mạng cảm biến không dây.	01, 07
	G1.6	Mô tả các kỹ thuật đa truy cập.	
G2		Phân tích và đánh giá các hệ thống viễn thông không dây nhằm mục đích nâng cao hiệu năng.	02, 03
G3		Sử dụng phần mềm Matlab và Mathematica để tính toán, giải quyết, mô phỏng và phân tích hiệu năng.	03
G4	G4.1	Mô tả chức năng của mỗi mạng không dây.	07
	G4.2	Đánh giá các giải pháp kỹ thuật mới	07
G5		Mô tả việc lắp đặt, cấu hình, vận hành, xử lý sự cố trong mạng GSM, 3G WCDMA, 4G LTE, và viba.	11

9. Tài liệu học tập:

a. Giáo trình chính:

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

b. Tài liệu tham khảo:

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

[3] Behrouz A. Forouzan, *Data Communications and Networking*

[4] 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.

[5] P. N. Son, D. Har and H. Y. Kong, "Smart Power Allocation for Secrecy Transmission in Reciprocally Cooperative Spectrum Sharing," *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, vol. 64, no. 11, pp. 5395-5400, Nov. 2015.

[6] Long Bao Le, Vincent Lau, Eduard Jorswieck, Ngoc-Dung Dao, Afshin Haghighat, Dong In Kim, Tho Le-Ngoc, "Enabling 5G mobile wireless technologies", *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking*, December 2015, 2015:218.

10. Kiểm tra và đánh giá:

a. Thang điểm đánh giá: 10

b. Kế hoạch thực hiện:

Hình thức	Nội dung	Thời điểm	Công cụ đánh giá	CLOs	Tỉ lệ (%)
Kiểm tra quá trình					50
S	Kiểm tra khả năng tìm kiếm, chọn lọc, giải quyết và đánh giá sinh viên bằng đề tài liên quan các vấn đề vô tuyến.	Tuần 2-14	Đề tài thực hiện trên máy tính và báo cáo	G2, G3, G4.1, G4.2, G5	20
M.1	Bao gồm các kiến thức trong các	Tuần	Kiểm tra trên lớp	G1.1, G1.2,	15

	chương 1-3	8		G1.3, G1.6, G4.1	
M.2	Bao gồm các kiến thức trong các chương 4-6	Tuần 12	Kiểm tra trên lớp	G1.1, G1.3, G4.1, G4.2	15
Thi cuối kỳ					50
F	Nội dung bao quát tất cả các chuẩn đầu ra quan trọng của môn học.		Thi tự luận		50

* Ghi chú: Q: Quiz; H: Homework; P: Project; M: Midterm Exam; F: Final Exam; S: Seminar

11. Nội dung và kế hoạch giảng dạy:

Tuần	Nội dung	CLOs
1	Chương 1. Tổng quan về hệ thống thông tin vô tuyến (3/0/6)	
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 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 Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	G1.1, G1.4, G4.1.
	Nội dung tự học: (6) 1.5 Can nhiễu 1.6 Quy hoạch kênh	
Chương 2. Các mô hình kênh vô tuyến (3/0/6)		
2	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 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 Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	G1.4, G2, G3.
	Nội dung tự học: (6) 2.6 Truyền sóng Millimeter	
	Chương 3. Ảnh hưởng của Fading lên hiệu năng hệ thống vô tuyến (3/0/6)	
3	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 3.1 Dung lượng các kênh vô tuyến 3.2 Phân tập 3.3 Kết hợp tỉ lệ tối đa (MRC) Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	G1.1, G1.4, G2, G3.
	Nội dung tự học: (6) 3.4 Phản xạ, nhiễu xạ và tán xạ	
	Chương 4. Các kỹ thuật đa truy cập (3/0/6)	

4	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 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) Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	G1.1, G1.6, G2.
	Nội dung tự học: (6) 4.4 Kết hợp các kỹ thuật đa truy cập	
Chương 4. Các kỹ thuật đa truy cập (3/0/6)(tt)		
5	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 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) Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	G1.1, G1.6, G2.
	Nội dung tự học: (6) 4.8 Các phương pháp truy cập ngẫu nhiên	
Chương 5. Các hệ thống thông tin di động (3/0/6)		
6	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 5.1 Mạng thông tin di động GSM Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	G1.2, G4.2, G5
	Nội dung tự học: (6) 5.2 Điều chế GMSK 5.3 Các kênh trong thông tin di động GSM	
Chương 5. Các hệ thống thông tin di động (tt) (3/0/6)		
7	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 5.4 Kỹ thuật trải phổ 5.5 Mạng di động 3G WCDMA/UMTS Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	G1.2, G4.2, G5
	Nội dung tự học: (6) 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	
Chương 5. Các hệ thống thông tin di động (tt) (3/0/6)		
8	Nội dung giảng dạy trên lớp: (2) 5.8 MIMO 5.9 Mạng di động 4G LTE Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận Kiểm tra quá trình lần 1 (1)	G1.2, G4.2, G5
	Nội dung tự học: (6)	

	5.10 WiMaX 5.11 Mã không gian thời gian	
9	Chương 6. Vô tuyến nhận thức (3/0/6)	
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 6.1 Mạng vô tuyến nhận thức 6.2 Xác xuất phát hiện đúng, xác xuất tách nhầm Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	G1.3, G2, G3, G4.2
	Nội dung tự học: (6) 6.3 Vô tuyến được định nghĩa bằng phần mềm (SDR) 6.4 Bảng tần phổ đã được chỉ định hiện nay.	
10	Chương 7. Truyền thông hợp tác (3/0/6)	
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 7.1 Truyền thông hợp tác 7.2 Mạng vô tuyến nhận thức hợp tác Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	G1.3, G2, G3, G4.2
	Nội dung tự học: (6) 7.3 Các phương pháp kết hợp 7.4 Các phương pháp lựa chọn node chuyển tiếp	
11	Chương 8. Bảo mật lớp vật lý (3/0/6)	
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 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 Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	G1.3, G2, G3, G4.2
	Nội dung tự học: (6) 8.3 Tạo nhiễu nhân tạo. 8.4 Lựa chọn Jammer 8.5 Kỹ thuật randomize-and-forward	
12	Chương 9. Thu thập năng lượng (3/0/6)	
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (2) 9.1 Thu thập năng lượng (Energy Harvesting) từ tín hiệu vô tuyến 9.2 Các mô hình thu thập năng lượng Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận Kiểm tra quá trình lần 1 (1)	G1.3, G2, G3, G4.2
	Nội dung tự học: (6) 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 (3/0/6)	
13	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 10.1 Đặc điểm truyền dẫn viba số 10.2 Thiết bị viba số 10.3 Thiết kế tuyến viba số Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	G1.5, G4.1, G5.
	Nội dung tự học: (6) 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 (3/0/6)	
14	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 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 Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	G1.5, G4.1, G5.
	Nội dung tự học: (6) 11.5 Trạm mặt đất 11.6 Hệ thống GPS 11.7 Mạng VSAT	
	Chương 12. Một số mạng không dây điển hình (3/0/6)	
15	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 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. Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	G1.5, G4.1, G4.2
	Nội dung tự học: (6) 12.5 Các chuẩn vô tuyến 802.11 12.6 Mạng hỗn hợp	

12. Đạo đức khoa học:

Bất kỳ những hình thức gian lận trong học thuật được phát hiện bao gồm sao chép bài tập về nhà, quay cốp bài thi hoặc kê cả việc cho phép người khác xem bài giải trước thời hạn nộp bài sẽ bị điểm không.

13. Ngày phê duyệt lần đầu: 15 / 01 / 2014

14. Cấp phê duyệt:

Trưởng khoa

Trưởng BM

Nhóm biên soạn

TS. Nguyễn Minh Tâm

TS. Võ Minh Huân

TS. Phạm Ngọc Sơn

15. Tiến trình cập nhật ĐCCT

<i>Ngày cập nhật lần 1:</i> 15/01/2016 <i>Nội dung cập nhật:</i>	Người cập nhật: TS. Phạm Ngọc Sơn Trưởng Bộ môn: TS. Phan Văn Ca
---	---