

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN HỆ THỐNG VIỄN THÔNG

Ngành đào tạo: Công nghệ Kỹ thuật điện tử, truyền thông
Hệ đào tạo: Đại học

1. Tên học phần: Hệ thống viễn thông

2. Số tín chỉ: 3

3. Trình độ: Cho sinh viên đại học

4. Phân bổ thời gian:

- Lên lớp: 45 tiết (4 tiết / tuần)

- Tự học: 135 giờ

5. Điều kiện tiên quyết: ET207 (Kỹ thuật số & mạch logic)

6. Mục tiêu của học phần:

6.1. Về kiến thức

- Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về các giải pháp kỹ thuật sử dụng trong các hệ thống viễn thông như hệ thống thông tin vi ba, hệ thống thông tin vệ tinh, hệ thống thông tin di động, hệ thống thông tin quang
- Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về thông tin, tín hiệu, các phương thức đa truy nhập và các chỉ tiêu kỹ thuật của các hệ thống và mạng viễn thông.
- Giúp sinh viên hiểu rõ kiến trúc và mô hình kết nối trong mạng viễn thông
- Trên cơ sở đó đem lại khả năng phân tích và đánh giá các giải pháp công nghệ dưới góc độ kỹ thuật.

6.2. Về kỹ năng

Hình thành trong sinh viên một số kỹ năng cơ bản cho sinh viên:

- Kỹ năng phân tích và thiết kế các hệ thống viễn thông, kỹ năng quy hoạch tính toán phát triển các mạng viễn thông.
- Kỹ năng tư duy tầm nhìn, hoạch định chính sách công nghệ.
- Kỹ năng tự học, kỹ năng làm việc theo nhóm
- Kỹ năng trình bày và giải quyết các vấn đề kỹ thuật.

6.3. Về thái độ

- Góp phần hình thành trách nhiệm đóng góp cộng đồng.
- Góp phần hình thành thế giới quan khoa học
- Biết nhận xét đánh giá các hiện tượng, sự cố xảy ra trong các hệ thống và mạng viễn thông.
- Hình thành tư duy phản biện, năng lực tự học, tự nghiên cứu khoa học công nghệ.

6.4. Về phát triển năng lực:

- Năng lực 1: Phát huy tính tích cực chủ động, hình thành và phát triển năng lực tự học của sinh viên.
- Năng lực 2: Phát triển năng lực hoạt động theo nhóm.

7. Mô tả các nội dung học phần:

Học phần gồm các nội dung chính sau:

+ Tổng quan hệ thống viễn thông

- Khái niệm viễn thông
- Lịch sử phát triển các hệ thống viễn thông
- Các khái niệm cơ bản
- Mô hình hệ thống viễn thông
- Các loại tín hiệu và đặc trưng
- Điều chế và giải điều chế tín hiệu
- Các phương pháp đa truy nhập.
- Các đại lượng cơ bản trong viễn thông
- Các hệ thống tương tự và số

+ Hệ thống thông tin vi ba

- Khái niệm hệ thống vi ba
- Đặc điểm hệ thống vi ba
- Môi trường và phương thức truyền sóng trong vi ba
- Pha đứng trong hệ thống viba
- Cấu trúc hệ thống thông tin vi ba
- Cấu trúc trạm đầu cuối thông tin
- Cấu trúc trạm chuyển tiếp
- Phân bố tần số cao tần trong hệ thống vi ba mặt đất
- Các phương pháp nâng cao độ tin cậy trong thông tin vi ba
- Tính toán thiết kế tuyến viba

+ Hệ thống thông tin vệ tinh

- Lịch sử phát triển hệ thống thông tin vệ tinh
- Cấu trúc tổng thể và nguyên lý thông tin vệ tinh
- Đặc điểm của thông tin vệ tinh
- Kỹ thuật vệ tinh
- Đa truy nhập trong thông tin vệ tinh
- Hệ thống thông tin vệ tinh ở Việt Nam
- Phân tích, tính toán tuyến thông tin vệ tinh

+ **Hệ thống thông tin di động**

- Tổng quan về hệ thống thông tin di động
- Đặc điểm hệ thống di động
- Hệ thống thông tin di động GSM
- Kỹ thuật trải phổ
- Hệ thống thông tin di động CDMA IS 95 và CDMA 2000
- Hệ thống thông tin di động WCDMA và CDMA 2000 1X EV-DO
- Hệ thống thông tin di động LTE và LTE-Advance
- Quá trình phát triển từ hệ thống 2G lên hệ thống thông tin di động 4G
- Bài toán quy hoạch mạng thông tin di động

+ **Hệ thống thông tin quang**

- Tổng quan về hệ thống thông tin quang
- Sợi quang
- Thiết bị phát quang
- Thiết bị thu quang
- Một số công nghệ quang tiên tiến
- Một số vấn đề trong thiết kế hệ thống TTQ

+ **Mạng viễn thông thế hệ sau NGN**

- Sự hình thành và phát triển các mạng viễn thông
- Các phần tử của mạng viễn thông
- Phân tầng trong mạng viễn thông
- Các phương thức chuyển giao thông tin qua mạng
- Mạng viễn thông thế hệ sau NGN
 - Khái niệm về mạng NGN
 - Đặc điểm mạng NGN
 - Cấu trúc mạng NGN và các chức năng
 - Mạng NGN-IMS
 - Các dịch vụ trong NGN

8. Nhiệm vụ của sinh viên

- Dự lớp: Sinh viên phải tham gia tối thiểu 80% số tiết học trên lớp .
- Có đầy đủ điểm thường xuyên, điểm đánh giá nhận thức và thái độ tham gia thảo luận, làm bài tập ở nhà theo yêu cầu của giảng viên.
- Có đủ bài kiểm tra định kỳ
- Tham gia dự kỳ thi kết thúc học phần
- Nghiên cứu tài liệu trước khi lên lớp.
- Dụng cụ học tập: Giáo trình và các tài liệu học tập khác do giảng viên yêu cầu.

9. Tài liệu học tập

- [1] PGS, TS Thái Hồng Nhị, Phạm Minh Việt, “Hệ thống viễn thông”, tập 1 & 2, NXB Giáo dục, 2003
- [2] TS Bùi Thiện Minh, Vi ba số, NXB Bưu Điện, tập 1, 2001
- [3] TS Bùi Thiện Minh, Vi ba số, NXB Bưu Điện, tập 2, 2001
- [4] TS Vũ Văn San, “Hệ thống thông tin quang”, tập 1 &2, NXB Bưu điện, 2001
- [5] TS Nguyễn Phạm Anh Dũng, Giáo trình “Thông tin di động”, NXB Bưu điện, 2003
- [6] PGS.TS Thái Hồng Nhị, Thông tin vệ tinh, tập 1, NXB Bưu điện, 2008
- [7] PGS.TS Thái Hồng Nhị, Thông tin vệ tinh, tập 2, NXB Bưu điện, 2008
- [8] TS Nguyễn Tiến Ban, Giáo trình Kỹ thuật Viễn thông (đào tạo từ xa), Học viện Bưu chính Viễn thông.
- [9] Robert G. Winch: Telecommunication transmission systems. NXB McGraw Hill 1999.

10. Tiêu chuẩn đánh giá sinh viên

10.1. Tiêu chí đánh giá:

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Ghi chú
1	Điểm thường xuyên, đánh giá nhận thức, thái độ thảo luận, chuyên cần, làm bài tập ở nhà.	<ul style="list-style-type: none">- Số tiết dự học/Tổng số tiết.- Số bài tập đã làm/tổng số bài tập được giao.	10%	
2	Điểm kiểm tra định kỳ	<ul style="list-style-type: none">- Bài kiểm tra trên lớp	20%	
3	Thi kết thúc học phần	<ul style="list-style-type: none">- Thi viết (90 phút)	70%	

10.2. Cách tính điểm:

- Sinh viên không tham gia đủ 80% số tiết học trên lớp không được thi lần đầu. - Điểm thành phần để điểm lẻ đến một chữ số thập phân.
- Điểm kết thúc học phần làm tròn đến phần nguyên.

11. Thang điểm: 10

12. Nội dung chi tiết học phần:

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
1	Chương 1: Tổng quan hệ thống viễn thông 1.1. Khái niệm viễn thông 1.2. Lịch sử phát triển các hệ thống viễn thông 1.3. Các khái niệm cơ bản 1.4. Mô hình hệ thống viễn thông 1.4.1. Mô hình hệ thống 1.4.2. Các thành phần cơ bản - Khởi phát, - Kênh truyền (môi trường truyền dẫn), - Khởi thu. 1.5. Các loại tín hiệu và đặc trưng 1.5.1 Các loại tín hiệu 1.5.2 Các đặc trưng của tín hiệu + Đặc trưng của tín hiệu tương tự + Đặc trưng của tín hiệu số + Sự biến đổi tín hiệu tương tự - số + Biến đổi Fourier + Độ rộng băng thông (bandwidth) + Định luật Shannon (Shannon's Law)	3	Đọc trước tài liệu [1]	Nội dung bài học trong bài giảng và giáo trình
2	Chương 1: Tổng quan hệ thống viễn thông 1.6. Điều chế và giải điều chế tín hiệu 1.6.1. Khái niệm điều chế và giải điều chế 1.6.2. Các dạng điều chế + Điều chế tương tự - Điều biên (AM) - Điều tần (FM)	3	Đọc trước tài liệu [1]	Nội dung bài học trong bài giảng và giáo trình

	<ul style="list-style-type: none"> - Điều pha (PM) + Điều chế số - ASK: điều chế số theo biên độ, - PSK: điều chế số theo phase, - FSK: điều chế số theo tần số, - QPSK: điều chế pha cầu phương. 			
3	<p>Chương 1: Tổng quan hệ thống viễn thông</p> <p>1.7. Các phương pháp đa truy nhập</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đa truy nhập phân chia theo tần số (FDMA). + Đa truy nhập phân chia theo thời gian (TDMA). + Đa truy nhập phân chia theo mã (CDMA). + Đa truy nhập phân chia theo không gian (SDMA). + Đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA). <p>1.8. Các đại lượng cơ bản trong viễn thông</p> <ul style="list-style-type: none"> + Công suất tín hiệu + Mức đo tín hiệu + Tạp âm/nhiều + Băng tần tạp âm/nhiều + Công suất nhiễu + Công suất của nhiễu nhiệt trên một điện trở + Tỷ số tín hiệu trên nhiễu + Quan hệ giữa tỷ số lỗi bit và tỷ số tín hiệu trên nhiễu <p>1.9. Các hệ thống tương tự và số</p>	4	Đọc trước tài liệu [1]	Nội dung bài học trong bài giảng và giáo trình
4	<p>Chương 2: Hệ thống thông tin vi ba</p> <p>2.1. Khái niệm hệ thống vi ba</p> <p>2.2. Đặc điểm hệ thống vi ba</p> <p>2.3. Môi trường và phương thức</p>	3	Đọc trước tài liệu [2], [3]	Nội dung bài học trong bài giảng và giáo trình

	<p>truyền sóng trong vi ba</p> <p>2.3.1. Phân tầng bầu khí quyển và các phương thức truyền sóng vô tuyến</p> <p>2.3.2. Môi trường và phương thức truyền sóng trong hệ thống viba</p> <p>2.3.3. Ảnh hưởng môi trường và phương thức truyền sóng đến chất lượng hệ thống viba</p> <p>2.4. Pha đỉnh trong hệ thống viba</p> <p>2.4.1. Tổng quan về pha đỉnh</p> <p>2.4.2. Pha đỉnh phẳng</p> <p>2.4.3. Pha đỉnh lựa chọn tần số</p>			
5	<p>Chương 2: Hệ thống thông tin vi ba</p> <p>2.5. Cấu trúc hệ thống thông tin vi ba</p> <p>2.6. Cấu trúc trạm đầu cuối thông tin</p> <ul style="list-style-type: none"> + Mô hình cấu trúc trạm đầu cuối thông tin + Chức năng các khối <p>2.7 Cấu trúc trạm chuyển tiếp</p> <p>2.7.1. Nhiệm vụ trạm trung gian</p> <p>2.7.2. Cấu trúc các trạm trung gian</p> <ul style="list-style-type: none"> + Trạm trung gian thu phát đổi tần với bộ tái tạo tín hiệu trung tần + Trạm trung gian tái tạo tín hiệu trung tần/băng gốc và phát điều chế trực tiếp + Trạm trung gian dịch chuyển tần số, không có bộ tái tạo tín hiệu + Trạm trung gian không có bộ tái tạo tín hiệu và không dịch chuyển tần số <p>2.8. Phân bố tần số cao tần trong hệ thống vi ba mặt đất</p> <p>2.8.1. Nhiễu trong hệ thống vi ba</p> <p>2.8.2. Kế hoạch bố trí tần số cho các trạm đa luồng vô tuyến</p>	3	<p>Đọc trước tài liệu [2] , [3]</p>	<p>Nội dung bài học trong bài giảng và giáo trình</p>

	<ul style="list-style-type: none"> + Phương án luân phiên + Phương án phân nhóm: <p>2.8.3. Bố trí tần số cho trạm lặp</p>			
6	<p>Chương 2: Hệ thống thông tin vi ba</p> <p>2.9. Các phương pháp nâng cao độ tin cậy trong thông tin vi ba</p> <p>2.9.1. Tổng quan các phương pháp nâng cao độ tin cậy trong thông tin vi ba</p> <p>2.9.2. Các phương pháp nâng cao độ tin cậy trong thông tin vi ba</p> <ul style="list-style-type: none"> + Điều chỉnh công suất máy phát thích nghi + Sử dụng mạch san bằng thích nghi để chống pha đing nhiều tia chọn lọc tần số trong vi ba băng rộng + Các biện pháp phân tập chống pha đing trong hệ thống vi ba băng rộng + Truyền dẫn đa sóng mang + Mã chống nhiễu <p>2.10. Tính toán thiết kế tuyến viba</p> <p>2.10.1. Yêu cầu bài toán thiết kế tuyến vi ba điểm-điểm</p> <p>2.10.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến việc thiết kế tuyến vi ba điểm-điểm</p> <p>2.10.3. Mô hình tính toán thiết kế tuyến vi ba điểm-điểm</p> <p>2.10.4. Tính toán thiết kế tuyến vi ba điểm-điểm</p>	3	Đọc trước tài liệu [2] , [3]	Nội dung bài học trong bài giảng và giáo trình
7	<p>Chương 3: Hệ thống thông tin vệ tinh</p> <p>3.1. Lịch sử phát triển hệ thống thông tin vệ tinh</p> <p>3.2. Cấu trúc tổng thể và nguyên lý thông tin vệ tinh</p> <ul style="list-style-type: none"> + Mô hình hệ thống thông tin vệ tinh + Quả vệ tinh + Trạm điều khiển 	3	Đọc trước tài liệu [6] , [7]	Nội dung bài học trong bài giảng và giáo trình

	<ul style="list-style-type: none"> + Trạm mặt đất + Môi trường truyền dẫn <p>3.3. Đặc điểm của thông tin vệ tinh</p> <ul style="list-style-type: none"> + Vệ tinh và các dạng quỹ đạo của vệ tinh + Phân chia dải tần cho thông tin vệ tinh + Ưu, nhược điểm của thông tin liên lạc qua vệ tinh <p>3.4. Kỹ thuật vệ tinh</p> <p>3.4.1. Phóng vệ tinh, định vị và duy trì vệ tinh trên quỹ đạo</p> <ul style="list-style-type: none"> + Phóng vệ tinh lên quỹ đạo địa tĩnh và định vị + Duy trì vệ tinh trên quỹ đạo <p>3.4.2. Cấu trúc tổng quát của một hệ thống thông tin vệ tinh</p> <ul style="list-style-type: none"> + Cấu hình tổng quát của hệ thống + Cấu trúc cơ bản của vệ tinh địa tĩnh + Trạm điều khiển vệ tinh + Các trạm mặt đất + Môi trường truyền dẫn 			
8	<p>Chương 3: Hệ thống thông tin vệ tinh</p> <p>3.5. Đa truy nhập trong thông tin vệ tinh</p> <ul style="list-style-type: none"> + Tổng quan các phương thức truy nhập trong TTDD + Đa truy nhập phân chia theo tần số (FDMA). + Đa truy nhập phân chia theo thời gian (TDMA). + Đa truy nhập phân chia theo mã (CDMA). <p>3.6. Hệ thống thông tin vệ tinh ở Việt Nam</p> <p>3.6.1. Sự phát triển hệ thống thông tin vệ Việt Nam</p>	3	Đọc trước tài liệu [6] , [7]	Nội dung bài học trong bài giảng và giáo trình

	<p>3.6.2. Thông tin về vệ tinh viễn thông VINASAT-1</p> <p>3.6.3. Thông tin về vệ tinh viễn thông VINASAT-2</p> <p>3.7. Phân tích, tính toán tuyến thông tin vệ tinh</p> <p>3.7.1. Các thông số cần cho tính toán</p> <p>3.7.2. Tính toán cự ly thông tin, góc nâng và góc phương vị của anten trạm mặt đất</p> <p>3.7.3. Tính toán kết nối đường lên</p> <p>3.7.4. Tính toán kết nối đường xuống</p>			
9	<p>Chương 4: Hệ thống thông tin di động</p> <p>4.1. Tổng quan về hệ thống thông tin di động</p> <p>4.1.1. Lịch sử phát triển thông tin di động</p> <p>4.1.2. Các thế hệ trong thông tin di động</p> <p>4.1.3. Cấu trúc của hệ thống thông tin di động</p> <p>4.1.4. Các phương thức truy nhập trong thông tin di động</p> <p>4.2. Đặc điểm hệ thống di động</p> <p>4.3. Hệ thống thông tin di động GSM và GPRS/EDGE</p>	3	Đọc trước tài liệu [5], [8]	Nội dung bài học trong bài giảng và giáo trình
10	<p>Chương 4: Hệ thống thông tin di động</p> <p>4.4. Kỹ thuật trải phổ</p> <p>4.5 Hệ thống thông tin di động CDMA IS 95 và CDMA 2000</p> <p>4.6. Hệ thống thông tin di động WCDMA và CDMA 2000 1x EV-DO</p> <p>4.7. Hệ thống thông tin di động LTE và LTE-Advance</p> <p>4.8. Quá trình phát triển từ hệ thống 2G lên hệ thống thông tin di động 4G</p> <p>4.9. Bài toán quy hoạch mạng thông tin</p>	3	Đọc trước tài liệu [5], [8]	Nội dung bài học trong bài giảng và giáo trình

	di động			
11	<p>Chương 5: Hệ thống thông tin quang</p> <p>5.1. Tổng quan về hệ thống thông tin quang</p> <p>5.1.1. Lịch sử phát triển hệ thống thông tin quang</p> <p>5.1.2. Mô hình chung của hệ thống thông tin quang</p> <p>5.1.3. Ưu nhược điểm của hệ thống thông tin quang</p> <p>5.2. Sợi quang</p> <p>5.2.1. Cấu trúc sợi quang</p> <p>5.2.2. Vật liệu chế tạo sợi quang</p> <p>5.2.3. Phân loại sợi quang</p> <p>5.2.4. Truyền sóng ánh sáng trong sợi quang</p> <p>5.2.5. Các tham số cơ bản của sợi quang</p> <p>5.3. Thiết bị phát quang</p> <p>5.3.1. Mô hình và chức năng của bộ phát quang</p> <p>5.3.2. Một số yêu cầu đối với các bộ phát quang</p> <p>5.3.3. Các phân tử phát quang</p> <p>+ Diode phát quang LED</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cấu trúc - Nguyên lý phát xạ ánh sáng - Công suất ánh sáng bức xạ - Các tích chất ánh sáng - Đặc tuyến tính phát xạ ánh sáng <p>+ Diode phát quang LD</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cấu trúc - Nguyên lý phát xạ ánh sáng - Công suất ánh sáng bức xạ - Các tích chất ánh sáng 	3	Đọc trước tài liệu [4], [8]	Nội dung bài học trong bài giảng và giáo trình

	- Đặc tuyến tính phát xạ ánh sáng			
12	<p>Chương 5: Hệ thống thông tin quang</p> <p>5.4 Thiết bị thu quang</p> <p>5.4.1. Mô hình và chức năng của bộ thu quang</p> <p>5.4.2. Cấu trúc bộ thu quang</p> <p>5.4.3. Các phần tử biến đổi quang-điện</p> <ul style="list-style-type: none"> + Mô hình và chức năng của các phần tử biến đổi quang-điện + Một số yêu cầu đối với các phần tử biến đổi quang-điện sử dụng trong kỹ thuật thông tin quang + Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các phần tử biến đổi quang-điện + Các tham số đặc tính của các phần tử biến đổi quang-điện <p>5.4.4. Giải điều biến quang</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải điều biến quang trực tiếp, + Giải điều biến quang gián. 	3	Đọc trước tài liệu [4], [8]	Nội dung bài học trong bài giảng và giáo trình
13	<p>Chương 5: Hệ thống thông tin quang</p> <p>5.5. Một số công nghệ quang tiên tiến</p> <ul style="list-style-type: none"> + Công nghệ truyền tải quang WDM + Công nghệ truyền tải IP trên WDM + Công nghệ chuyển mạch quang + Khuếch đại quang + FTTx + Công nghệ thông tin quang Coherent (CO) + Công nghệ thông tin quang Soliton + RoF + FSO + OFDM quang + CO- OFDM quang + CO- OFDM-WDM (OBM OFDM) <p>5.6. Một số vấn đề trong thiết kế hệ thống TTQ</p>	3	Đọc trước tài liệu [4], [8]	Nội dung bài học trong bài giảng và giáo trình
14	Chương 6: Mạng viễn thông thế hệ sau	3	Đọc trước tài	Nội dung bài

	<p>NGN</p> <p>6.1. Sự hình thành và phát triển các mạng viễn thông</p> <p>6.2. Các phần tử của mạng viễn thông</p> <p>6.3. Phân tầng trong mạng viễn thông</p> <p>6.4. Các phương thức chuyển giao thông tin qua mạng</p> <p>6.5. Mạng viễn thông thế hệ sau NGN</p> <p>6.5.1. Khái niệm về mạng NGN</p> <p>6.5.2. Đặc điểm mạng NGN</p> <p>6.5.3. Cấu trúc mạng NGN và các chức năng</p> <ul style="list-style-type: none"> + Cấu trúc mạng NGN + Các chức năng mạng NGN <p>6.5.4. Mạng NGN-IMS</p> <p>6.5.5. Các dịch vụ trong NGN</p>		liệu [8]	học trong bài giảng và giáo trình
15	Ôn tập	3		