

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

Kỹ thuật thông tin quang

Mã học phần: OPC33021 – Số tín chỉ: 02

Dùng cho (các) ngành: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

Điều kiện tiên quyết (nếu có): Điện tử số

Hình thức đào tạo: Trực tiếp, trực tuyến hoặc kết hợp

Đơn vị phụ trách: Khoa Điện – Điện tử

1. Mô tả chung về học phần

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức về thông tin quang, truyền sóng trong thông tin quang, các phần tử trong hệ thống thông tin quang, các thông số của đường truyền dẫn quang, cáp quang và những vấn đề kỹ thuật, các hệ thống thông tin quang.

2. Các chữ viết tắt (nếu có)

[Các chữ viết tắt được sử dụng trong học phần]

...

3. Chuẩn đầu ra của học phần

Mã	Chuẩn đầu ra học phần
a3	Phân tích các thành phần của hệ thống thông tin quang.
a4	Thiết kế hệ thống thông tin quang điểm điểm.

4. Giáo trình và tài liệu học tập

1. Hoàng Ứng Huyền (1993), *Kỹ thuật thông tin quang*, Tổng cục Bru điện, Hà nội.
2. Vũ Văn San (1997), *Kỹ thuật thông tin quang*, Nxb KHKT, Hà nội.
3. Phùng Văn Vận, Trần Hồng Quân (2002), *Hệ thống thông tin quang sợi*, NXB KHKT, Hà nội.
4. Đào Huy Du (2017), *Giáo Trình Kỹ Thuật Thông Tin Quang*, NXB Giáo Dục.
5. Govind P. Agrawal (2003), *Fiber Optic Communication Systems*, Third Edition,

5. Chiến lược học tập

Sinh viên cần tích cực và chủ động tham gia vào quá trình học tập; cần tham gia đầy đủ các giờ học theo quy định, không ngừng phấn đấu để duy trì sự tiến bộ liên tục trong học tập; hoàn thành nhiệm vụ học tập đúng tiến độ.

Để hoàn thành tốt học phần này, sinh viên cần:

- Tham gia đầy đủ các tiết học.
- Chủ động tham gia các thảo luận, đưa ra các câu hỏi liên quan đến vấn đề mà giảng viên nêu ra.
- Tích cực tự học tập ở nhà: Chủ động nghiên cứu tài liệu giáo trình theo nội dung giảng viên yêu cầu. Hoàn thành các bài tập về nhà mà giảng viên giao, ngoài ra sinh viên cần chủ động đọc tài liệu trước ở nhà và các tài liệu tham khảo liên quan đến từng nội dung đã học của môn học.
- Có ý thức trong việc đưa ra các ý kiến phản biện của cá nhân với giảng viên về các vấn đề liên quan đến môn học nếu thấy chưa thỏa đáng.
- Chủ động tham khảo thêm kiến thức thực tế về các vấn đề kỹ thuật thông tin quang dưới sự hướng dẫn của giảng viên.

6. Nội dung, kế hoạch giảng dạy và đánh giá

Nội dung và kế hoạch giảng dạy, đánh giá	Hoạt động học tập của người học				Chuẩn đầu ra
	Trên lớp	ST	Tự học	SG	
Mở đầu	<ul style="list-style-type: none"> - Giới thiệu môn học, tầm quan trọng và nội dung môn học; - Phương thức đánh giá kết quả và tài liệu học tập. - SV nghe, nêu ý kiến, câu hỏi về học phần. - Giảng viên giải đáp, hướng dẫn SV thực hiện học phần. - Giảng viên giao sinh viên nghiên cứu trước tổng quan về thông tin quang. 	1	<ul style="list-style-type: none"> - SV nghiên cứu tìm hiểu trước tổng quan về kỹ thuật thông tin quang. 		
Chương 1. Cáp sợi quang 1.1. Giới thiệu chung 1.2. Sợi dẫn quang 1.2.1. Khái niệm 1.2.2. Khẩu độ số 1.2.3. Mode truyền dẫn và bước sóng cắt 1.3. Suy hao và tán sắc ánh sáng 1.3.1 Suy hao tín hiệu 1.3.1.1. Các khái niệm 1.3.1.2. Suy hao do hấp thụ 1.3.1.3. Suy hao do tán xạ 1.3.1.4. Các suy hao khác 1.3.2. Tán sắc ánh sáng 1.3.2.1. Tán sắc mode 1.3.2.2. Tán sắc vật liệu	<ul style="list-style-type: none"> - SV nghe giảng. - Thực tế một số loại sợi quang và cáp quang. - Thảo luận về những nội dung đã được GV giao. - Tham khảo một số tài liệu về sử dụng các loại sợi quang và cáp sợi quang thực tế. 	2	<ul style="list-style-type: none"> - SV nghiên cứu thêm về các tiêu chuẩn sợi quang và cáp sợi quang. - Tìm hiểu trước về nguồn phát laser. 	9	a3
Chương 2. Nguồn phát và khuếch đại quang 2.1. Các khái niệm cơ bản 2.1.1. Tỷ lệ hấp thụ và phát xạ ánh sáng 2.1.2. Chuyển tiếp PN dùng làm nguồn phát 2.1.2.1. Chuyển tiếp thuận 2.1.2.2. Cấu trúc dị thể kép 2.2. LED và Laser	<ul style="list-style-type: none"> - Sinh viên nghe giảng. - Giảng viên trao đổi, chất vấn, gợi mở những nội dung về nguồn phát dùng trong thông tin quang. 	2	<ul style="list-style-type: none"> - SV tìm hiểu thêm về các module laser thực tế. - SV chuẩn bị trước nội dung về phần tử thu tín hiệu quang.. 	6	a3

<p>2.2.1. LED</p> <p>2.2.2. Laser</p> <p>2.2.2.1. Cấu trúc Laser bán dẫn</p> <p>2.2.3.2. Các thông số quan trọng</p> <p>2.3. Bộ khuếch đại quang sợi EDFA</p> <p>2.3.1. Nguyên lý chung</p> <p>2.3.2. Bộ khuếch đại EDFA</p> <p>2.3.3. Ứng dụng EDFA</p>	<p>- Sinh viên trao đổi, trả lời, đặt các câu hỏi vấn đề kỹ thuật.</p>				
<p>Chương 3. Bộ thu quang</p> <p>3.1. Các khái niệm cơ bản</p> <p>3.1.1. Hiệu suất quang tử, bước sóng cắt</p> <p>3.1.2. Dải thông và các yếu tố ảnh hưởng</p> <p>3.2. Các bộ tách sóng quang</p> <p>3.2.1. PN photodiode</p> <p>3.2.2. PIN photodiode</p> <p>3.2.3. APD photodiode thác lũ</p> <p>3.3. Thiết kế bộ thu</p> <p>3.4. Bài tập</p>	<p>- SV nghe giảng. GV thuyết trình.</p> <p>- SV tham gia thảo luận và trả lời các câu hỏi của GV và SV.</p>	4	<p>- SV nghiên cứu thêm về các module thu phát tín hiệu quang.</p> <p>- Nghiên cứu trước kỹ thuật ghép kênh quang.</p>	12	a3
<p>Chương 4. Kỹ thuật ghép kênh quang</p> <p>4.1. Kỹ thuật ghép bước sóng</p> <p>4.1.1. Nguyên lý cơ bản</p> <p>4.1.2. Các tham số cơ bản</p> <p>4.1.3. Các thiết bị ghép bước sóng quang</p> <p>4.1.4. Hệ thống ghép bước sóng</p> <p>4.2. Nghiên cứu mạng IP/WDM</p>	<p>- SV nghe giảng. GV thuyết trình.</p> <p>- SV tham gia thảo luận dưới sự hướng dẫn của giảng viên về kỹ thuật WDM.</p>	2	<p>- SV củng cố kiến thức về WDM và các hệ thống thực tế.</p> <p>- SV giải các bài tập GV giao.</p> <p>- SV nghiên cứu các ứng dụng mạng WDM và IP/WDM.</p>	9	a3
<p>Đánh giá 1: 50%</p> <p>Phân tích các thành phần của hệ thống thông tin quang.</p>	<p>- SV viên làm bài tự luận với nhiệm vụ phân tích và đánh giá các thành phần của hệ thống thông tin quang.</p>	1			a3
<p>Chương 5. Mạng thông tin quang nội hạt</p> <p>5.1. Quan điểm về lớp trong mạng quang</p> <p>5.2. Các cấu trúc mạng quang</p> <p>5.2.1. Bus sợi quang</p> <p>5.2.2. Cấu trúc hình sao</p> <p>5.2.3. Cấu trúc ring</p>	<p>- SV nghe giảng. GV thuyết trình.</p> <p>- SV tham gia thảo luận so sánh các kiểu mạng quang.</p>	3	<p>- SV tự nghiên cứu các mô hình mạng thông tin quang.</p>	9	a3
<p>Chương 6. Thiết kế tuyến</p> <p>6.1. Yêu cầu chung</p> <p>6.2. Mã hoá đường truyền</p> <p>6.3. Các thông số tuyến và cân bằng công suất</p> <p>6.3.1. Số trạm lặp, độ dài tuyến</p> <p>6.3.2. Xác suất lỗi bit, số photon yêu cầu</p> <p>6.3.3. Công suất quang tối thiểu</p> <p>6.3.4. Phương trình cân bằng công suất</p> <p>6.3.5. Các thông số thời gian và dải thông</p> <p>6.4. Nghiên cứu một số hệ thống quang thực tế</p> <p>6.5. Bài tập</p>	<p>- SV nghe giảng. GV thuyết trình.</p> <p>- SV tham gia thảo luận thực hiện các thiết kế cho tuyến thông tin quang thực tế.</p>	6	<p>- SV nghiên cứu thêm và thực hiện các thiết kế tuyến điểm – điểm.</p> <p>- Giải các bài tập được giao.</p> <p>- Nghiên cứu trước về hệ thống Coherent.</p>	18	a3
<p>Chương 7. Hệ thống Coherent</p>	<p>- SV nghe giảng. GV thuyết trình.</p> <p>- SV tham gia thảo luận về những vấn đề liên</p>	2	<p>- SV nghiên cứu thêm về mạng thông tin quang toàn cầu.</p>	9	a3

	quan hệ thống Coherent.		- Chuẩn bị đánh giá 2.		
Đánh giá 2: 50% Thiết kế hệ thống thông tin quang điểm điểm.	- SV viên làm bài tự luận với nhiệm vụ thiết kế hệ thống thông tin quang điểm điểm.	1			a3
Tổng số tiết/giờ học		30		90	

ST-Số tiết chuẩn SG-Số giờ

7. Đánh giá kết quả học tập

Hoạt động đánh giá của học phần gồm:

Phân loại	Phương pháp đánh giá	Tỷ trọng	Chuẩn đầu ra	
			a3	a4
Đánh giá 1	ĐG1. Tự luận	50%	x	
Đánh giá 2	ĐG2. Tự luận	50%		x
<i>Tổng cộng:</i>		100%		

a. Hoạt động đánh giá 1 - Chuẩn đầu ra: a3 - Tỷ lệ: 50% điểm học phần

- Hình thức đánh giá: Tự luận
- Mô tả bài đánh giá : SV phân tích các thành phần của hệ thống thông tin quang mà GV giao.
- Ma trận đánh giá:

Tiêu chí đánh giá	Khung điểm				
	A	B	C	D	F
	8,5 ÷ 10	7,0 ÷ 8,4	5,5 ÷ 6,9	4,0 ÷ 5,4	< 4,0
Phân tích các thành phần của hệ thống thông tin quang	Phân tích đầy đủ các thành phần của hệ thống một cách tối ưu.	Phân tích đầy đủ các thành phần của hệ thống.	Phân tích các thành phần hệ thống còn sai sót	Chỉ phân tích được một vài thành phần của hệ thống.	Không phân tích được thành phần nào của hệ thống.

b. Hoạt động đánh giá 2 - Chuẩn đầu ra: a4

- Hình thức đánh giá: Tự luận
- Mô tả bài đánh giá : SV thiết kế hệ thống thông tin quang điểm điểm mà GV giao.
- Ma trận đánh giá:

Tiêu chí đánh giá	Khung điểm				
	A	B	C	D	F
	8,5 ÷ 10	7,0 ÷ 8,4	5,5 ÷ 6,9	4,0 ÷ 5,4	< 4,0
Thiết kế hệ thống thông tin quang điểm điểm	Thiết kế được đầy đủ các thành phần của hệ thống một cách tối ưu.	Thiết kế được đầy đủ các thành phần của hệ thống.	Thiết kế được các thành phần của hệ thống nhưng còn sai sót.	Thiết kế được một số thành phần của hệ thống.	Không thiết kế được thành phần nào của hệ thống

c. Cách tính kết quả học tập chung của học phần

1. Sinh viên phải chuẩn bị bài ở nhà, tích cực tham gia thảo luận ở lớp, nội dung này được tính là điểm quá trình. Điểm quá trình chiếm 30% điểm tổng

2. Sinh viên phải tham gia đầy đủ các đánh giá. Đánh giá nào sinh viên không tham gia hoặc có tham gia nhưng không đạt được tham gia đánh giá lại vào thời gian học phần sau. Số lần tham gia đánh giá lại không vượt quá 2 lần.

3. Sinh viên vắng mặt quá 20% số giờ của học phần thì điểm tổng 'Đ' của học phần không được công nhận (Đ=0).

4. Điểm đánh giá các chuẩn đầu ra :

$$DG = \frac{DG_1 + DG_2}{2}$$

5. Điểm quá trình : Điểm quá trình được cho căn cứ vào kết quả chuẩn bị bài và thực hành ở nhà và điểm hoạt động tích cực trên lớp (các điểm cho này theo thang điểm mười)

$$DQT = \frac{\sum \text{Điểm chuẩn bị và thực hành ở nhà}}{\text{Số lần}} + \frac{\sum \text{Điểm hoạt động tích cực trên lớp}}{\text{Số lần}}$$

6. **Điểm tổng** : Đ = 0,7. DG + 0,3. DQT:

7. Sinh viên đạt điểm Đ < 5,5 phải học lại học phần này.

8. Các phương tiện, trang thiết bị dạy và học

- Projector để giảng lý thuyết;
- Sử dụng Phòng thực hành VI xử và ghép nối máy tính cho sinh viên làm quen, thực hành với hệ thống thông tin quang điểm điểm.

9. An toàn của sinh viên và giảng viên

- Khi vào phòng thí nghiệm sinh viên cần thực hiện đúng nội qui phòng thí nghiệm và vấn đề an toàn điện.
- Giảng viên thực hiện đúng qui định của nhà trường về sử dụng giảng đường, phòng thí nghiệm trong hoạt động dạy.

10. Kỷ luật, khiếu nại và hỗ trợ

Trong quá trình học tập sinh viên vi phạm một trong các mục sau sẽ bị trừ điểm hoặc không được dự thi:

- Sinh viên vắng mặt trên lớp quá 20% số giờ quy định của học phần sẽ không được dự thi.
- Tại các hoạt động đánh giá, sinh viên cần thể hiện khả năng hiểu biết và hoàn thành theo đúng yêu cầu của giảng viên đây là cơ sở quan trọng để quyết định kết quả đánh giá.
- Sinh viên bắt buộc phải tham gia tất cả các hoạt động đánh giá thì mới được tổng kết môn học.
- Nếu có vấn đề liên quan đến nội dung môn học sinh viên có thể khiếu nại tới giảng viên, khoa, nhà trường để giải quyết.

Sinh viên gặp bất kỳ khó khăn gì trong quá trình học tập có thể liên hệ trực tiếp với giảng viên, Trưởng khoa/bộ môn, Văn phòng hỗ trợ sinh viên, Phòng Đào tạo, Ban Thanh tra của Nhà trường để được hướng dẫn, hỗ trợ.

Chủ tịch Hội đồng

xây dựng CTĐT ngành

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm 20...

Người biên soạn