

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT MÔN HỌC

1. Thông tin về môn học:

- [1] Tên môn học: **Hệ thống thông tin quang**
Tên tiếng Anh: Optical fiber communication
Mã môn học: [EC73417]

[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 checked="" 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 2018
+ Học kỳ (HK): 7 Năm học: 4

- [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: Trường điện tử
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: Văn phòng khoa Điện – Điện tử, Trường Đại học Công nghệ Sài Gòn.

3. Mô tả tóm tắt nội dung môn học:

Môn học bao gồm kiến thức tổng quan về hệ thống thông tin sợi dẫn quang: nguyên lý truyền tin sợi dẫn quang; chức năng, hoạt động và cấu trúc cơ bản của các khối cấu tạo nên hệ thống thông tin sợi quang; mạng cáp quang; các thuật ngữ trong thông tin sợi quang; một số thiết kế cơ bản dùng trong các mạch thu phát quang.

Nội dung môn học tập trung theo hướng ứng dụng triển khai, phù hợp với nhu cầu thực tế tại Việt Nam.

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

[1] Mục tiêu của môn học:

Đây là môn học chuyên ngành, mục tiêu chính là sinh viên có khả năng phân tích thiết kế hệ thống trên cơ sở các thiết bị, vật liệu có sẵn. Kỹ thuật thông tin quang vẫn còn đang trong giai đoạn nghiên cứu và phát triển ứng dụng. Môn học không đi sâu vào nghiên cứu cũng như các tính toán phức tạp, thay vào đó, một số vấn đề được đưa ra nhằm định hướng cho nghiên cứu sâu hơn khi có điều kiện.

[2] Chuẩn đầu ra môn học (CĐR):

Về kiến thức

- + CĐRa1: Nguyên lý truyền tin sợi dẫn quang.
- + CĐRa2: Cấu trúc hệ thống truyền tin sợi dẫn quang, mạng cáp quang.
- + CĐRa3: An toàn về cả con người và thiết bị.

Về kỹ năng:

- + CĐRb1: Phân tích, hiểu một hệ thống có sẵn.
- + CĐRb2: Đo đạt, sửa chữa hệ thống.
- + CĐRb3: Thiết kế một hệ thống mới.

Khác:

- + 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_A.01								
CĐR_A.02	X	X						
CĐR_A.03	X	X						
CĐR_A.04	X	X						
CĐR_A.05	X	X						
CĐR_B.01								
CĐR_B.02				X	X	X		
CĐR_B.03				X	X	X		
CĐR_B.04				X	X	X		
CĐR_B.05							X	X
CĐR_B.06				X	X	X		
CĐR_C.01								
CĐR_C.02			X					
CĐR_C.03							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_A.02, CĐR_A.03, CĐR_A.04, CĐR_A.05
CĐRa2	- Chương 6 đến chương 10	- Kiểm tra - thi	20%	CĐR_A.02, CĐR_A.03, CĐR_A.04, CĐR_A.05
CĐRa3	- Chương 7	- Kiểm tra - thi	20%	CĐR_C.02
CĐRb1	- Bài tập các chương 1 đến 10	- Bài tập về nhà, trên lớp, kiểm tra	10%	CĐR_B.02, CĐR_B.03, CĐR_B.04, CĐR_B.06
CĐRb2	- Bài tập các chương 1 đến 10	- Bài tập về nhà, trên lớp, kiểm tra	10%	CĐR_B.02, CĐR_B.03, CĐR_B.04, CĐR_B.06
CĐRb3	- Bài tập các chương 1 đến 10	- Bài tập về nhà, trên lớp, kiểm tra	10%	CĐR_B.02, CĐR_B.03, CĐR_B.04, CĐR_B.06
CĐRc1	- Tự học	- Kiểm tra kiến thức chuẩn bị	5%	CĐR_B.05, CĐR_C.03
CĐRc2	- Bài tập nhóm, thảo luận	- Đánh giá quá trình thảo luận	5%	CĐR_B.05, CĐR_C.03

6. **Giáo trình và tư liệu:**

Tài liệu tham khảo chính:

[1] Kỹ thuật thông tin quang, Lê Phước Lâm, STU 2010

Tài liệu tham khảo phụ:

[1] John Powers, An Introduction to Fiber Optic Systems, second edition, Irwin 1997.

[2] John Crisp and Barry Elliott, Introduction to Fiber Optics, third edition, 2005.

[3] Ajoy Ghatak and K. Thyagarajan, Introduction to Fiber Optics, New Delhi March 1997.

- [4] Tuyen Le Hiep & R.Th. Kersten, *A combined Mode-mixer/filter to determine Spectral Attenuation of Graded-Index Fibers*, *Optics Communications*, Vol.40, Nr.2 – 15 Dec1981.
- [5] Cao Phán & Cao Hồng Sơn, *Cơ sở kỹ thuật thông tin quang*, Học Viện CN Bưu chính Viễn Thông, 6-2000.
- [6] Lutz Bersiner, Tuyen Le Hiep, et al, ... *Wavelength Division Multiplex with high Channel Number for the Long Wavelength Area*, *NTZ Band 40, Issue 3, West-Berlin 1987*.

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	
- Cáp quang	Nguyên lý truyền tin qua sợi quang.	2			2
	Cấu trúc các loại sợi quang. Tính toán các thông số.	2			2
- Các đặt tính của sợi quang	Xác định các đặt tính, trên cơ sở đó áp dụng vào các đường truyền tin.		2	1	3
- Kết nối. Các bộ chia quang	Tính toán về mặt công suất.		2	1	3
Tổng		4	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	
- Cáp quang	Nguyên lý truyền tin qua sợi quang.	1			1
	Cấu trúc các loại sợi quang. Tính toán các thông số.	1			1
- Các đặt tính của sợi quang	Xác định các đặt tính, trên cơ sở đó áp dụng vào các đường truyền tin.		1		1
- Kết nối. Các bộ chia quang	Tính toán về mặt công suất.		1		1
- Thu, phát quang	Tính toán cho các bộ thu, phát quang		2		2
- Thiết kế hệ thống	Thiết kế các đường truyền tin theo các số liệu cho trước		2	1	3
- Mạng cáp quang, WDM	Yêu cầu về lý thuyết		1		1
Tổng		2	7	1	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 phần 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%

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

Chương 1: Giới thiệu

- 1.1. Băng thông và tốc độ dữ liệu
- 1.2. Các ưu điểm của sợi dẫn quang
- 1.3. Các khuyết điểm của sợi dẫn quang

Đọc thêm: Quá trình phát triển kỹ thuật thông tin sợi dẫn quang

Bài tập

Chương 2: Sợi dẫn quang

- 2.1. Định hướng ánh sáng đi theo một đường dẫn
- 2.2. Các mode trong SDQ chiết suất bậc
- 2.3. SDQ đa mode chiết suất bậc
 - 2.3.1. Số mode
 - 2.3.2. Phân bố công suất giữa core và cladding trong SDQ
- 2.4. Numerical Aperture – NA. Khẩu số

- 2.5. SDQ đơn mode chiết suất bậc
 - 2.5.1. Bước sóng giới hạn
 - 2.5.2. Đường kính mode
 - Đọc thêm: Mode Field Diameter (MDF)
 - 2.5.3. SDQ đơn mode chiết suất nhiều bậc
 - 2.6. SDQ đa mode chiết suất liên tục
 - 2.6.1. Số lượng mode: Sợi Graded Index
 - 2.6.2. Khẩu số NA
 - 2.6.3. Sợi đơn mode chiết suất liên tục
 - 2.7. Tóm tắt
- Bài tập

Chương 3: Đặc tính của SDQ

- 3.1. Giới thiệu
 - 3.2. Suy hao của SDQ
 - 3.2.1. Hấp thụ của vật liệu
 - 3.2.2. Suy hao do tán xạ
 - 3.2.3. Tính không đồng nhất của giao diện
 - 3.2.4. Suy hao do Macrobending và Microbending
 - 3.2.5. Đo suy hao
 - 3.3. Tán sắc ánh sáng
 - 3.3.1. Tán sắc chất
 - 3.3.2. Tán sắc dẫn sóng
 - 3.3.3. Tán sắc tổng trong SDQ đơn mode
 - 3.3.4. Dispersion-Adjusted SM Fibers
 - 3.3.5. Tán sắc mode
 - 3.3.6. Đơn vị của tán sắc
 - Đọc thêm: Độ trải rộng xung (Pulse-Spreading Approach)
 - 3.3.7. Tích số Tốc độ×Khoảng cách
 - 3.4. Đặc tính phi tuyến của SDQ
- Đọc thêm: Effective Area and Effective Length
- Bài tập

Chương 4: Cáp quang thực tế

- 4.1. Thiết kế cáp – Các thông số khác cần khảo sát
- 4.2. Sản xuất cáp quang

Chương 5: Kết nối sợi quang

- 5.1. Một số vấn đề
 - 5.1.1. Vấn đề trùng khít
 - 5.1.2. Chuẩn bị cho việc kết nối SDQ
 - 5.2. Hàn sợi quang
 - 5.3. Kết nối cơ
 - 5.4. Bộ kết nối – Connector
 - 5.5. Bộ ghép
- Bài tập chương 4 và chương 5

Chương 6: Nguồn phát và thu quang

- 6.1. Laser
- 6.2. Bảo đảm an toàn đối với nguồn laser
- 6.3. IEC classifications
- 6.4. LEDs – light emitting diodes
- 6.5. PIN diodes
- 6.6. Avalanche diode (also called an avalanche photo diode or APD)

6.7. Các thông số kỹ thuật của photodiode

Ví dụ: Laser driver và APC

Ví dụ: Detector

Bài tập lớn

Chương 7: Kiểm tra hệ thống

7.1. Kiểm tra kết nối bằng ánh sáng khả kiến

7.2. Nguồn sáng và máy đo công suất

7.3. Cân chỉnh

7.4. Máy đo phản xạ quang trong miền thời gian (OTDR)

7.5. Fault locator

Chương 8: Thiết kế hệ thống

8.1. Công suất dự trữ

8.1.1. Một bài toán

8.1.2. Một thí dụ khác

8.2. Bảng thông của SDQ

8.2.1. Bảng thông của hệ thống multimode

8.2.2. Bảng thông của hệ thống single mode

Bài tập chương 7 và chương 8

Chương 9: Mạng cáp SDQ đơn bước sóng

9.1. Network Topology

9.2. Ethernet

9.3. Các thỏa thuận trong thiết kế mạng

9.3.1. Dự trữ công suất Bus dữ liệu

9.3.2. Dải động của đầu thu trong các mạng

Đọc thêm: Các mạng SDQ tiêu chuẩn

9.4. Mạng FDDI

9.5. SONET/SDH

9.6. ATM và SONET

Bài tập

Chương 10: Ghép kênh phân bước sóng

10.1. Giới thiệu

10.2. Các loại kỹ thuật WDM

10.2.1. WDM chọn bước sóng

10.2.2. Kỹ thuật Broadcast-and-Select

10.3. Bộ ghép kênh quang

10.3.1. Thiết bị tán sắc góc

10.3.2. Các thiết bị lọc

10.4. Nguồn phát quang

10.5. Hiệu ứng phi tuyến trên đường truyền WDM

10.6. Các mạng đa điểm, đa bước sóng

10.6.1. Các hệ thống truyền dẫn băng rộng

10.6.2. Các mạng định tuyến bước sóng (wavelength-routed)

10.6.3. Mạng chuyển mạch

10.6.4. Điều chỉnh nguồn phát quang

Bài tập

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	2	1	0		4	7
Chương 2	3	2	1		8	14
Chương 3	4	2	0		8	14
Chương 4	2	1	0		4	7
Chương 5	2	1	0		4	7
Chương 6	2	4	0		10	16
Chương 7	1	1	1		4	7
Chương 8	2	2	2		6	12
Chương 9	3	1	0		6	10
Chương 10	3	1	1		6	11
Tổng	23	16	5		60	105

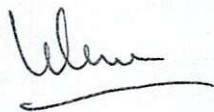
[2] Kế hoạch giảng dạy và học tập cụ thể:

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	- Giới thiệu hệ thống thông tin quang	- Đọc trước	- Giảng	- Tài liệu tham khảo chính
Tuần 2	3	- Cáp quang (chương 2)	- Giải bài tập	- Thảo luận	- Khi thảo luận, phụ thuộc nội dung khai thác giảng viên sẽ chỉ định thêm ở các tài liệu tham khảo phụ
Tuần 3	3	- Cáp quang (chương 2 tiếp theo)	- Chuẩn bị một số ý kiến thảo luận	- Bài tập	
Tuần 4	3	- Các đặc tính của SDQ (chương 3)			
Tuần 5	3	- Các đặc tính của SDQ (chương 3 tiếp theo)			
Tuần 6	3	- Cáp quang thực tế (chương 4)			
Tuần 7	3	- Kết nối sợi quang (chương 5)			
Tuần 8	3	- Các nguồn thu phát quang (chương 6)			
Tuần 9	3	- Kiểm tra giữa kỳ - Triển khai bài tập lớn – APC Laser driver			
Tuần 10	3	- System testing (chương 7)			
Tuần 11	3	- Thiết kế hệ thống (chương 8)			
Tuần 12	3	- Thiết kế hệ thống (chương 8 tiếp theo)			
Tuần 13	3	- Mạng SQ đơn bước sóng (chương 9)			
Tuần 14	3	- Chương 9 tiếp theo. WDM (chương 10)			
Tuần 15	3	- Chương 10 tiếp theo. Ôn tập cuối khóa			

10. Đề cương được biên soạn và cập nhật ngày:-----16/07/2018

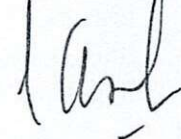
11. Đề cương được thẩm định và thông qua ngày:-----07/08/2018

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 Tô