

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

- Tên học phần:** Thông tin quang **Mã học phần:** FOCO432064
- Tên Tiếng Anh:** Fiber Optic Communications
- 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:*
 - ThS. Trương Ngọc Hà
 - Giảng viên cùng giảng dạy:*
 - TS. Phan Văn Ca
 - TS. Phạm Ngọc Sơn
- Điều kiện tham gia học tập học phần:**
 - Môn học tiên quyết:* Không
 - Môn học trước:* Mạng máy tính truyền thông
- Mô tả học phần (Course Description) :**

Nội dung môn học bao gồm: nguyên lý truyền dẫn bằng ánh sáng trong sợi quang, cấu tạo của sợi quang, nguyên lý hoạt động và cấu tạo của LED, Laser, bộ tách sóng quang, các kỹ thuật ghép kênh quang, các thiết bị quang thu động....

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 liên quan đến nguyên lý truyền dẫn quang, các thành phần trong hệ thống thông tin quang, các kỹ thuật ghép và tách kênh quang	01 (H)
G2	Khả năng tính toán và phân tích các thông số trong một hệ thống thông tin quang	02 (M)
G3	Khả năng tiến hành những kiểm tra mô phỏng và phân tích hệ thống thông tin quang trên phần mềm OptiSystem	03 (M)
G4	Trình bày các tiêu chuẩn công nghệ, kỹ thuật của hệ thống mạng thông tin quang trong thực tế	07 (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 Có khả năng hiểu các vai trò cơ bản của các linh kiện phát quang, sợi quang linh kiện thu quang và một số liên kiện thu động quang trong hệ thống thông tin quang.	01, 02, 07
	G1.2 Có khả năng vận dụng các phương pháp phân tích biến đổi từ điện sang quang và từ quang sang điện liên quan các linh kiện trong hệ thống thông tin quang.	01, 07

	G1.3	Có khả năng hiểu các kiểu phát quang của Led, Laser trong bộ phát từ điện sang quang.	01, 02, 07, 11
	G1.4	Có khả năng biểu diễn mối quan hệ giữa cường độ dòng điện và công suất quang phát ra của Led và Laser.	01, 07, 11
G2	G2.1	Có khả năng phân tích các hệ thống thông tin quang theo các yêu cầu về thông số kỹ thuật.	02, 03, 10
	G2.2	Có khả năng hiểu mối quan hệ giữa thông tin quang số và thông tin quang tương tự và những lý do đòi hỏi sự phát triển nhanh chóng của hệ thống thông tin quang.	01, 02, 07, 11
	G2.3	Có khả năng dùng phần mềm optisystem để mô phỏng hệ thống ghép kênh theo bước sóng WDM	02, 03, 07, 10
G3	G3.1	Có khả năng đánh giá các thông số trong một hệ thống thông tin quang và thiết lập các thông số bằng các phần mềm.	03, 11
	G3.2	Khả năng tiến hành những kiểm tra mô phỏng và tiến hành, phân tích liên quan đến một mạng thông tin quang.	10, 11
G4	G4.1	Trình bày ứng những chuẩn công nghệ, kỹ thuật của hệ thống mạng thông tin quang.	02, 10, 11

9. Tài liệu học tập:

a. Giáo trình chính:

[1] Optical Fiber Communications by John Senior, 3rd Edition, Prentice Hall, 2009.

b. Tài liệu tham khảo:

[2] Fiber Optic Communications, by Joseph Palais, fifth edition, Prentice Hall, 2004.

[3] Fiber optics : principles and practices, by Abdul Al-Azzawi, CRC press, 2006.

[4] Kỹ thuật thông tin quang 1, Học Viện Bưu Chính Viễn Thông, 2009.

[5] Kỹ thuật thông tin quang 2, Học Viện Bưu Chính Viễn Thông, 2009.

[6] Software: Optiwave (OptiSystem, OptiBPM & OptiFiber software instruction manuals)

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
Q	Bao gồm các kiến thức trong các chương 1-3	Tuần 4	Kiểm tra trên lớp	G1.1, G1.2, G3.1, G4.1, G4.2	10
Q	Bao gồm các kiến thức trong các chương 4-6	Tuần 8	Kiểm tra trên lớp	G1.4, G1.5, G5.1	20
M	Bao gồm các kiến thức trong các chương 7-8	Tuần 12	Kiểm tra trên lớp	G1.1, G1.2, G1.3, G1.6, G6.1,	20
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 M: Midterm Exam; F: Final Exam;

11. Nội dung và kế hoạch giảng dạy:

Tuần	Nội dung	CLOs
1	Chương 1. Tổng quan về kỹ thuật thông tin quang (3/0/6)	G1.1, G3.1, G3.2, G3.3, G2.1, G2.2, G4.1, G3.2
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 1.1 Lịch sử phát triển hệ thống thông tin quang 1.2 Giới thiệu hệ thống thông tin quang điển hình 1.3 Ứng dụng và xu thế phát triển. Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	
	Nội dung tự học: (6) 1.4 Ưu nhược điểm của hệ thống thông tin quang	
2	Chương 2. Sợi quang (3/0/6)	G1.1, G3.1, G3.2, G3.3, G2.1, G2.2, G4.1, G3.2
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 2.1 Một số vấn đề cơ bản về ánh sáng 2.2 Mô tả quang hình quá trình truyền ánh sáng trong sợi quang 2.3 Truyền ánh sáng trong sợi quang 2.4 Các đặc tính truyền dẫn của sợi quang Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	
	Nội dung tự học: (6) 2.5 Các loại sợi quang mới 2.6 Cáp sợi quang	
3	Chương 3. Bộ Phát Quang (3/0/6)	G1.2, G3.1, G3.2, G3.3, G4.1, G3.2, G2.1, G2.2
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 3.1 Nguyên lý chung về biến đổi quang điện 3.2 Led 3.3 Laser 3.4 Các đặc tính kỹ thuật của nguồn quang 3.5 Các nguồn Laser bán dẫn đơn mode Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	
	Nội dung tự học: (6) 3.6 Bộ phát quang	
4	Chương 4. Bộ Thu Quang (3/0/6)	G1.3, G3.1, G3.2, G3.3, G2.1, G2.2, G4.1, G3.2
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (2) 4.1. Khái niệm cơ bản 4.2. Linh kiện biến đổi quang – điện bán dẫn 4.3. Các đặc tính kỹ thuật của photodiode Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận Kiểm tra trên lớp: (1)	

	Nội dung tự học: (6) 4.4. Các tham số trong bộ thu quang	
5	Chương 4. Bộ thu Quang (tt) (3/0/6)	
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 4.5. Bộ thu PIN 4.6. Bộ thu ADP 4.7. Các bộ tiền khuếch đại Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	G1.3, G3.1, G3.2, G3.3, G2.1, G2.2
	Nội dung tự học: (6) 4.8. Các loại mạch tách quang trong thực tế	
6	Chương 5. Các loại linh kiện quang (3/0/6)	
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 5.1 Các loại đầu nối quang 5.2 Cấu trúc bộ Coupler 5.3 Cấu trúc bộ Isolator Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	G1.3, G3.1, G3.2, G3.3, G2.1, G2.2, G4.1, G3.2
	Nội dung tự học: (6) 5.4 Cấu trúc bộ Cirulators	
7	Chương 6. Hệ thống thông tin quang WDM (3/0/6)	
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 6.1. Nguyên lý ghép kênh theo bước sóng quang 6.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng của hệ thống WDM Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	G1.6, G3.1, G3.2, G3.3, G2.1, G2.2, G4.1, G3.2
	Nội dung tự học: (6) 6.3. Hiệu ứng trộn bước sóng	
8	Chương 6. Hệ thống thông tin quang WDM (tt) (3/0/6)	
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (2) 6.4. Các linh kiện trong hệ thống WDM 6.5. Mạng WDM Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận Kiểm tra trên lớp: (1)	G1.6, G3.1, G3.2, G3.3, G2.1, G2.2
	Nội dung tự học: (6) 6.6. Bảo vệ trong mạng WDM.	
9	Chương 7. Khuếch Đại Quang (3/0/6)	
	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3) 7.1. Tổng quan về khuếch đại quang 7.2. Bộ khuếch đại quang bán dẫn (SOA) Phương pháp giảng dạy:	G1.4, G3.1, G3.2, G3.3, G2.1, G2.2

	<ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận 	
	Nội dung tự học: (6)	
	7.3. Ưu khuyết điểm của SOA	
	Chương 7. Khuếch Đại Quang (tt) (3/0/6)	
10	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)	G1.4, G3.1, G3.2, G3.3, G2.1, G2.2
	7.4. Bộ khuếch đại quang sợi pha trộn ERBIUM (EDFA) 7.5. Bộ khuếch đại quang RAMAN (RA)	
	Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	
	Nội dung tự học: (6)	
	7.6. Tích lũy nhiễu trong hệ thống thông tin quang cự li dài	
	Chương 8. Truyền Tải IP/WDM (3/0/6)	
11	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)	, G3.1, G3.2, G3.3, G2.1, G2.2, G4.1, G3.2
	8.1. Giới thiệu chung 8.2. IP và giao thức định tuyến	
	Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	
	Nội dung tự học: (6)	
	8.3. MPLS, GMPLS và MPLS	
	Chương 8. Truyền Tải IP/WDM (tt) (3/0/6)	
12	Nội dung giảng dạy trên lớp: (2)	, G3.1, G3.2, G3.3, G2.1, G2.2, G2.3, G4.1, G3.2
	8.4. Định tuyến mạng IP/WDM 8.5. Điều khiển trong mạng IP/WDM	
	Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	
	Kiểm tra trên lớp: (1)	
	Nội dung tự học: (6)	
	8.6. Thiết kế tối ưu topô logic quang	
	Chương 9. Hệ thống thông tin quang Coherent (tt) (3/0/6)	
13	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)	G3.1, G3.2, G3.3, G2.1, G2.2
	9.1. Giới thiệu chung 9.2. Máy thu quang Coherent	
	Phương pháp giảng dạy: + Thuyết giảng + Đặt câu hỏi và thảo luận	
	Nội dung tự học: (6)	
	9.3. Vòng khóa pha trong máy thu Coherent	
	Chương 9. Hệ thống thông tin quang Coherent (tt) (3/0/6)	
14	Nội dung giảng dạy trên lớp: (3)	G3.1, G3.2, G3.3, G2.1, G2.2, G4.1, G3.2
	9.4. BER trong hệ thống thông tin quang Coherent 9.5. Các yếu tố ảnh hưởng đến độ nhạy máy thu	
	Phương pháp giảng dạy:	

	+ Thuyết giảng Đặt câu hỏi và thảo luận	
	Nội dung tự học: (6) 9.6. Những ưu điểm của hệ thống thông tin quang Coherent	
15	Ôn tập	

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 / 2012

14. Cấp phê duyệt:

Trưởng khoa

Trưởng BM

Nhóm biên soạn

TS. Nguyễn Minh Tâm

Ths. Nguyễn Ngô Lâm

Ts. Phan Văn Ca

15. Tiến trình cập nhật ĐCCT

<i>Ngày cập nhật lần 1:</i> 15/01/2014 <i>Nội dung cập nhật:</i>	Người cập nhật: TS. Phan Văn Ca Trưởng Bộ môn: Ts. Võ Minh Huân
<i>Ngày cập nhật lần 2:</i> 15/01/2016 <i>Nội dung cập nhật:</i>	Người cập nhật: ThS. Trương Ngọc Hà Trưởng Bộ môn: TS. Phan Văn Ca