|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN HIẾN | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** |
| **KHOA Kỹ thuật – Công nghệ** | **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc** |
|  |  |

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

1. **Thông tin về học phần**

* Tên học phần: **Thông tin quang**
* Mã học phần: **ELE429**
* Số tín chỉ: 3 TC (2/1/6)
* Bậc đào tạo: Đại học
* Loại học phần (bắt buộc/tự chọn): tự chọn
* Học phần tiên quyết/ Học phần trước: Điện tử số (ELE303)
* Đơn vị phụ trách: Khoa Kỹ thuật – Công nghệ
* Số giờ tín chỉ: 60 tiết, trong đó:
* Lý thuyết: 30 tiết (1 tín chỉ LT = 15 tiết)
* Thực hành: 30 tiết (1 tín chỉ TH = 30 tiết)

1. **Thông tin về giảng viên**

Giảng viên 1:

* Họ và tên: Nguyễn Thị Thanh Hà
* Chức danh, học vị: Thạc sĩ
* Thời gian làm việc: Giờ hành chính (8:00 -16:00)
* Địa điểm làm việc: Trường Đại học Văn Hiến
* Điện thoại: 0988667400
* Email: hantt@vhu.edu.vn

Giảng viên 2:

* Họ và tên: Nguyễn Khắc Hoàng
* Chức danh, học vị: Thạc sĩ
* Thời gian làm việc: Giờ hành chính (8:00 -16:00)
* Địa điểm làm việc: Khoa Kỹ thuật – Công nghệ, Trường Đại học Văn Hiến
* Điện thoại: 0902535477
* Email: hoangnk@vhu.edu.vn

1. **Tóm tắt nội dung học phần**

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về hệ thống thông tin quang, cấu trúc các loại sợi quang và cáp sợi quang, quá trình lan truyền ánh sáng trong sợi quang và một số đặc tính quan trọng như tán sắc, suy hao và hiệu ứng phi tuyến trong sợi quang, cấu trúc, các đặc tính quan trọng của các nguồn phát quang và thu quang.

1. **Mục tiêu của học phần**

Học phần cung cấp cho người học những kiến thức về kỹ thuật thông tin quang để triển khai các công việc trong quá trình thiết kế, thi công, đo thử và bảo dưỡng hệ thống truyền dẫn quang.

1. **Chuẩn đầu ra của học phần:**

| **Mã CĐR** | **Nội dung chuẩn đầu ra** |
| --- | --- |
| **Kiến thức** | |
| CLO1 | Trình bày được kiến thức cơ bản về thông tin quang. |
| CLO2 | Hiểu được nguyên lý hoạt động của một số hệ thống thông tin quang, nguyên tắc cơ bản trong thiết kế một hệ thống thông tin quang. |
| CLO3 | Phân tích, tính toán các thông số kỹ thuật của hệ thống thông tin quang. |
| CLO4 | Hiểu được, vận dụng được, tính toán được, thiết kế được các mạng quang đường trục |
| **Kỹ năng** | |
| CLO5 | Phân tích các thành phần cơ bản cũng như hệ thống thông tin quang. |
| CLO6 | Đánh giá các thông số trong một hệ thống thông tin quang và thiết lập các thông số bằng các phần mềm. |
| CLO7 | Phân tích, thiết kế được mạng quang một chiều và mạng vòng |
| CLO8 | Phân tích, thiết kế được các máy thu phát máy thu và tính toán công suất |
| **Mức độ tự chủ và trách nhiệm** | |
| CLO9 | Tổ chức làm việc nhóm, tổng hợp, đánh giá và đề xuất được công việc của các cá nhân trong nhóm thông qua bài tập. |
| CLO10 | Lập được kế hoạch làm việc độc lập và thực hiện được bài tập sau mỗi bài học. |
| CLO11 | Đi học đầy đủ, thực hiện đầy đủ và có trách nhiệm các bài tập về nhà, đảm bảo thời gian tự học ở nhà. |
| CLO12 | Tích cực, chủ động tham gia các hoạt động trên lớp học, tham gia phản biện các nội dung của bài học. |

**Ma trận liên kết giữa Chuẩn đầu ra chương trình đào tạo và Chuẩn đầu ra học phần**

| **Chuẩn đầu ra** | **PLO1** | **PLO2** | **PLO3** | **PLO4** | **PLO5** | **PLO6** | **PLO7** | **PLO8** | **PLO9** | **PLO10** | **PLO11** | **PLO12** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CLO1 |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO2 |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO3 |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO4 |  | X |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO5 |  |  |  | X | X |  |  | X |  |  |  |  |
| CLO6 |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |
| CLO7 |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |
| CLO8 |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |
| CLO9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |
| CLO10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |
| CLO11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |
| CLO12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |

***Ghi chú: PLOs*** *(ProgrammeLearningOutcomes): Chuẩn đầu ra cấp CTĐT*

***CLOs****(Course LearningOutcomes): Chuẩn đầu ra học phần*

1. **Nội dung chi tiết của học phần**

**6.1. Lý thuyết**

| **Chương** | **Nội dung** | **Đáp ứng CLOs** |
| --- | --- | --- |
| Chương 1 | **Tổng quan về thông tin quang** | **CLO1, CLO2,CLO4,** |
| 1.1. | Lịch sử phát triển thông tin quang |  |
| 1.2. | Một số khái niệm cơ bản trong thông tin quang |  |
| 1.3. | Mô hình tổng quát hệ thống thông tin quang |  |
| 1.4. | Các tiêu chuẩn trong thông tin quang |  |
| Chương 2 | **Sợi quang** | **CLO1, CLO2, CLO3,CLO6, CLO7,CLO8** |
| 2.1. | Cấu trúc và phân loại sợi quang |  |
| 2.2. | Truyền sóng ánh sáng trong sợi quang |  |
| 2.3. | Suy hao trong sợi quang |  |
| 2.4. | Tán sắc trong sợi quang |  |
| 2.5. | Các giới hạn truyền dẫn gây ra bởi tán sắc |  |
| 2.6. | Các hiệu ứng quang phi tuyến |  |
| 2.7. | Chế tạo cáp sợi quang |  |
| Chương 3 | **Bộ phát quang** | **CLO1, CLO4, CLO5, CLO6, CLO9, CLO10,CLO7,CLO8** |
| 3.1. | Khái niệm cơ bản bộ phát quang |  |
| 3.2. | Nguồn LED |  |
| 3.3. | Nguồn laser bán dẫn |  |
| 3.4. | Điều biến nguồn quang |  |
| **Chương 4** | **Bộ thu quang** | **CLO1, CLO5, CLO6, CLO9, CLO10,CLO7,CLO8** |
| 4.1. | Một số khái niệm cơ bản bộ thu quang |  |
| 4.2. | Các loại diode thu quang |  |
| 4.3. | Một số vấn đề trong thiết kế bộ thu |  |
| 4.4. | Nhiễu trong bộ thu quang |  |
| 4.5. | Hiệu năng bộ thu quang |  |
| **Chương 5** | **Hệ thống thông tin quang** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO5, CLO6, CLO9, CLO10, CLO11, CLO12** |
| 5.1. | Cấu trúc hệ thống thông tin quang |  |
| 5.2. | Cơ sở thiết kế hệ thống |  |
| 5.3. | Bù công suất |  |
| 5.4. | Hệ thống truyền dẫn đa kênh |  |
| 5.5. | Hiệu năng bộ thu quang |  |

1. **Phân bổ thời gian theo tiết và điều kiện thực hiện:**

| **Chương** | **Tên chương** | **Số tiết tín chỉ** | | | | | **Ghi chú** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lý thuyết** | **Bài tập** | **Thực hành** | **Tự học** | **Tổng** |
| 1 | Tổng quan về thông tin quang | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 |  |
| 2 | Sợi quang | 7 | 0 | 0 | 14 | 21 |  |
| 3 | Bộ phát quang | 7 | 0 | 0 | 14 | 21 |  |
| 4 | Bộ thu quang | 7 | 0 | 0 | 14 | 21 |  |
| 5 | Hệ thống thông tin quang | 7 | 0 | 0 | 14 | 21 |  |
| **Tổng** | | **30** | **0** | **0** | **60** | **90** |  |

**6.2. Thực hành**

| **Chương** | **Nội dung** | **Đáp ứng CLOs** |
| --- | --- | --- |
| Chương 1 | **Tổng quan về thông tin quang** | **CLO1, CLO2** |
|  | **Khảo sát bằng phần mềm Optisystem về các tiêu chuẩn quang nhưa sau:** |  |
| 1.1. | Tìm hiểu về cáp sợi quang |  |
| 1.2. | Đo suy hao trên cáp sợi quang |  |
| 1.3. | Đọc các quy luật vòng màu cáp sợi quang |  |
| 1.4. | Các tiêu chuẩn trong thông tin quang |  |
| Chương 2 | **Sợi quang** | **CLO1, CLO2, CLO6, CLO7** |
|  | **Dùng phần mềm Optisystem đo kiểm tra suy hao cáp sợi quang:** |  |
| 2.1. | Tìm hiểu về lỏi cáp sợi quang |  |
| 2.2. | Đo được suy hao các connector, mối nối hàn |  |
| 2.3. | Đo suy hao trong cáp sợi quang/1km bao nhiêu |  |
| 2.4. | Sự uốn cong và suy hao trên đường truyền cáp sợi quang |  |
| 2.5. | Thiết kế được tuyến quang cho vài chục đến vài trăm kilomet |  |
| Chương 3 | **Bộ phát quang** | **CLO1, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7** |
|  | **Dùng phần mềm Optisystem đo kiểm các thiết bị thu:** |  |
| 3.1. | Tìm hiểu cơ chế thu và phát quang của máy |  |
| 3.2. | Tính toán suy hao công suất cho máy phát |  |
| 3.3. | Đo và kiểm tra biết máy phát bao nhiêu dB |  |
| 3.4. | Kiểm tra các modul quang và nguồn phát |  |
| **Chương 4** | **Bộ thu quang** | **CLO1, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7** |
|  | **Dùng phần mềm Optisystem đo kiểm các thiết bị thu:** |  |
| 4.1. | Các loại diode thu quang, led hay photodiode |  |
| 4.2. | Tìm hiểu cơ chế thu quang của máy |  |
| 4.3. | Tính toán suy hao công suất cho máy thu |  |
| 4.4. | Đo và kiểm tra biết máy thu đạt công suất |  |
| 4.5. | Kiểm tra các modul quang và nguồn phát |  |
| **Chương 5** | **Hệ thống thông tin quang** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7** |
| 5.1. | Cấu trúc hệ thống thông tin quang |  |
| 5.2. | Biết thiết kế hệ thống quang |  |
| 5.3. | Đo công suất suy hao và tìm cách khắc phục |  |
| 5.4. | Tìm hiểu và đo nhiễu của kênh truyền |  |

**7.1. Phân bổ thời gian theo tiết và điều kiện thực hiện:**

**7.1. Lý thuyết**

| **Chương** | **Tên chương** | **Số tiết tín chỉ** | | | | | **Ghi chú** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lý thuyết** | **Bài tập** | **Thực hành** | **Tự học** | **Tổng** |
| 1 | Tổng quan về thông tin quang | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 |  |
| 2 | Sợi quang | 7 | 0 | 0 | 14 | 21 |  |
| 3 | Bộ phát quang | 7 | 0 | 0 | 14 | 21 |  |
| 4 | Bộ thu quang | 7 | 0 | 0 | 14 | 21 |  |
| 5 | Hệ thống thông tin quang | 7 | 0 | 0 | 14 | 21 |  |
| **Tổng** | | **30** | **0** | **0** | **60** | **90** |  |

**7.2. Thực hành**

| **Chương** | **Tên chương** | **Số tiết tín chỉ** | | | | | **Ghi chú** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lý thuyết** | **Bài tập** | **Thực hành** | **Tự học** | **Tổng** |
| **1** | **Thực hành về Optisystem** | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| 1.1 | Xây dựng phương án thiết kế thông tin quang đơn kênh các thông số cho trước | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| 1.2 | Dùng phần mềm Optisystem xây dựng hệ thống thông tin quang | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| 1.3 | Đưa các thiết bị đo vào mô hình mô phỏng | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| 1.4 | Chạy mô phỏng hiển thị các kết quả đo trên đặc tuyến | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| 1.5 | Lựa chon tham số nào đó cảu phần tử trong thiết kế thực hiện quét tham số | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| **2** | **Sử dụng phần mềm optisystem thiết kế hệ thống thông tin quang WDM** | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| 2.1 | Xây dựng phương án thiết kế WDM có sử dụng khuếch đại quang EDFA | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| 2.2 | Hiển thị kết quả mô phỏng bằng các thiết bị đo đặt trên tuyến | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| 2.3 | Thay đổi các thiết bị phần tử trên tuyến BER | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| **3** | **Khảo sát ảnh hưởng của sợi quang đến chất lượng truyền dẩn của hệ thống** |  |  |  |  |  |  |
| 3.1 | Sử dụng phần mềm Optisystem xây dựng mô hình mô phỏng hệ thống | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| 3.2 | Xây dựng mô hình mô phỏng theo phương án đã thiết kế | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| 3.3 | Đưa các thiết bị đo vào mô hình mô phỏng | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| 3.4 | Thiết bị đo công suất quang | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| 3.5 | Thiết bị đo phân tích phổ | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| 3.6 | Thiết bị đo BER | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| 3.7 | Hiển thị kết quả mô phỏng bằng các thiết bị đo đặt trên tuyến | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| 3.8 | Thay đổi các tham số | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| 3.9 | Thay đổi sóng sợi quang | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 |  |
| **Tổng** | | **0** | **0** | **36** | **54** | **90** |  |

**CÁC CHỦ ĐỀ THẢO LUẬN VÀ TIỂU LUẬN**

1.

2.

3.

1. **Phương pháp giảng dạy:**

Giảng viên giảng dạy với sự kết hợp của một số phương pháp sau:

* + Thuyết trình
  + Đọc và tóm lược nội dung tài liệu
  + Động não nhanh (bài tập tư duy cá nhân)
  + Giao bài đọc về nhà
  + Hướng dẫn tự học
  + Thảo luận nhóm

**Ma trận liên kết giữa Chuẩn đầu ra với phương pháp giảng dạy**

| **Phương pháp giảng dạy** | **CLO1** | **CLO2** | **CLO3** | **CLO4** | **CLO5** | **CLO6** | **CLO7** | **CLO8** | **CLO9** | **CLO10** | **CLO11** | **CLO12** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Thuyết trình | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Đọc và tóm lược nội dung tài liệu | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Động não nhanh (bài tập tư duy cá nhân) | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Giao bài đọc về nhà | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Hướng dẫn tự học | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Thảo luận nhóm | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

1. **Phương pháp học tập**

Sinh viên học tập với sự kết hợp của một số phương pháp sau:

* + Thuyết trình
  + Làm việc nhóm
  + Tự học, tự nghiên cứu
  + Tìm kiếm thông tin/tài liệu

| **Phương pháp học tập** | **CLO1** | **CLO2** | **CLO3** | **CLO4** | **CLO5** | **CLO6** | **CLO7** | **CLO8** | **CLO9** | **CLO10** | **CLO11** | **CLO12** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Thuyết trình | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Làm việc nhóm | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Tự học, tự nghiên cứu | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Tìm kiếm thông tin/tài liệu | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Ma trận liên kết giữa Chuẩn đầu ra với phương pháp học tập**

1. **Nhiệm vụ của sinh viên**
   1. - Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.
   2. - Tham gia đầy đủ các giờ lên lớp và giờ thuyết trình (sinh viên chỉ được vắng mặt tối đa 20% thời gian lên lớp của học phần).
   3. - Đọc tài liệu tham khảo bắt buộc và bổ trợ do giảng viên giới thiệu.
   4. - Hoàn thành đầy đủ các bài tập cá nhân, bài tập nhóm.

- Tham gia kỳ thi kết thúc học phần.

1. **Thang điểm đánh giá:** Điểm đánh giá quá trình và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến 1 chữ số thập phân.
2. **Phương pháp kiểm tra, đánh giá kết quả học tập**

Sinh viên được đánh giá kết quả học tập trên cơ sở hai điểm thành phần như sau:

1. *Điểm đánh giá quá trình: trọng số 40% bao gồm:*
   1. Điểm chuyên cần: trọng số 10 %
   2. Điểm kiểm tra giữa kỳ: trọng số 30%
2. *Điểm thi kết thúc học phần: trọng số 60%*

Hình thức thi: Tiểu luận

**Ma trận quan hệ giữa Chuẩn đầu ra và phương pháp kiểm tra, đánh giá**

| **Hình thức đánh giá** | **CLO1** | **CLO2** | **CLO3** | **CLO4** | **CLO5** | **CLO6** | **CLO7** | **CLO8** | **CLO9** | **CLO10** | **CLO11** | **CLO12** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tiểu luận | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Thuyết trình | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Dự lớp |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |  |

1. **Tài liệu phục vụ cho học phần**

**13.1 Tài liệu chính**

- Martin Sibley, (2020), Optical Communications: Components and Systems, Springer.

**13.2 Tài liệu tham khảo**

- Gerd Keiser, (2017), Optical Fiber Communication, McGraw-Hill Education.

*TP.Hồ Chí Minh, ngày 20 tháng 12 năm 2024*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **HIỆU TRƯỞNG**  **PGS.TS. Nguyễn Minh Đức** | **Trưởng khoa/Bộ môn**  **TS. Đinh Thị Thủy** | **Giảng viên biên soạn**  **ThS.Nguyễn Khắc Hoàng** |