|  |  |
| --- | --- |
| 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: **Hệ thống viễn thông**
* Mã học phần: ELE404
* Số tín chỉ: 3 TC (2/1/6)
* Bậc đào tạo: Đại học
* Loại học phần (bắt buộc/tự chọn): Tư chọn
* Học phần tiên quyết/ Học phần trước: Điện tử số
* Đơn vị phụ trách: Khoa Kỹ thuật – Công nghệ
* Số giờ tín chỉ: 30 tiết, trong đó:
* Lý thuyết: 30 tiết

1. **Thông tin về giảng viên**

Giảng viên 1:

* Họ và tên: Phạm Hoài Sơn
* 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: 0907335336

Giảng viên 2:

* 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

1. **Tóm tắt nội dung học phần**

Học phần cung cấp kiến thức nền tảng về các nguyên lý và kỹ thuật trong truyền thông tín hiệu, bao gồm điều chế, mã hóa, truyền dẫn và xử lý tín hiệu trên cả hệ thống truyền thông không dây và hữu tuyến. Sinh viên sẽ tìm hiểu về lý thuyết thông tin, các công nghệ truyền thông hiện đại cũng như kiến trúc và giao thức mạng.

Phần thực hành của học phần này bao gồm các bài tập mô phỏng, phân tích và thiết kế hệ thống viễn thông bằng các công cụ như MATLAB hoặc Simulink, cùng với việc tiếp xúc với các thiết bị viễn thông thực tế. Sinh viên sẽ thực hành cấu hình, kiểm tra và tối ưu hóa hiệu năng hệ thống truyền thông.

1. **Mục tiêu của học phần**

Cung cấp cho người học các kiến thức về các thành phần hệ thống viễn thông, các dịch vụ, báo hiệu, đồng bộ và các kỹ thuật cơ bản được sử dụng trong hệ thống viễn thông để sinh viên có thể ứng dụng vào các học phần chuyên ngành viễn thông.

1. **Chuẩn đầu ra của học phần:**

| **Mã CĐR** | **Nội dung chuẩn đầu ra** |
| --- | --- |
| **Kiến thức** | |
| CLO1 | Hiểu các khái niệm cơ bản của hệ thống viễn thông về điều chế, mã hóa, truyền dẫn tín hiệu, các thành phần của hệ thống viễn thông (bộ phát, bộ thu, kênh truyền). |
| CLO2 | Hiểu rõ các nguyên lý hoạt động của hệ thống viễn thông. |
| CLO3 | Hiểu cách thức hoạt động của các kỹ thuật truyền thông số và tương tự, mạng không dây và hữu tuyến. |
| **Kỹ năng** | |
| CLO4 | Phân tích và đánh giá hiệu năng của các hệ thống viễn thông, so sánh ưu nhược điểm của các kỹ thuật truyền dẫn và mạng truyền thông. |
| CLO5 | Sử dụng MATLAB để mô phỏng mạng viễn thông. |
| CLO6 | Thiết kế và xây dựng một hệ thống viễn thông tích hợp các thành phần và phương pháp truyền thông thích hợp, đồng thời tối ưu hóa hiệu năng của hệ thống. |
| CLO7 | Đánh giá hiệu suất mạng viễn thông trong điều kiện thực tế. |
| **Mức độ tự chủ và trách nhiệm** | |
| CLO8 | 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, bài thực hành. |
| CLO9 | Lập kế hoạch làm việc độc lập và thực hiện được bài tập sau mỗi bài học, bài thực hành. |

**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 | X |  |  | X |  |  |  |  |
| CLO7 |  |  |  | X | X |  |  | X |  |  |  |  |
| CLO8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |
| CLO9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 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 hệ thống viễn thông** | **CLO1** |
| 1.1. | Thành phần của hệ thống truyền thông |  |
| 1.2. | Phân loại hệ thống |  |
| 1.3. | Tổng quan hệ thống viễn thông hiện đại |  |
| **Chương 2** | **Lý thuyết thông tin** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7, CLO8, CLO9** |
| 2.1. | Entropy và lượng thông tin |  |
| 2.2. | Tốc độ dữ liệu và băng thông kênh |  |
| 2.4. | Định lý Shannon |  |
| 2.5. | Hiệu quả phổ |  |
| **Chương 3** | **Điều chế tín hiệu** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6 CLO8, CLO9** |
| 3.1. | Điều chế tương tự |  |
| 3.2. | Điều chế số |  |
| 3.3. | Biểu diễn tín hiệu trong miền thời gian và tần số |  |
| **Chương 4** | **Mã hóa và phát hiện lỗi** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6 CLO8, CLO9** |
| 4.1. | Mã phát hiện lỗi |  |
| 4.2. | Mã sửa lỗi |  |
| 4.3. | Khái niệm mã kênh và mã nguồn |  |
| **Chương 5** | **Kênh truyền và nhiễu** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6** |
| 5.1. | Mô hình kênh truyền |  |
| 5.2. | Nhiễu và can nhiễu |  |
| 5.3. | Tỉ số tín hiệu trên nhiễu (SNR) và BER |  |
| **Chương 6** | **Kỹ thuật truyền dẫn** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6** |
| 6.1. | Ghép kênh |  |
| 6.2. | Truyền dẫn số |  |
| 6.3. | Bộ lọc và đồng bộ hóa tín hiệu |  |
| **Chương 7** | **Kiến trúc và giao thức mạng viễn thông** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6** |
| 7.1. | Mạng viễn thông tổng quát |  |
| 7.2. | Mô hình OSI và TCP/IP |  |
| 7.3. | Giao thức tầng vật lý và liên kết dữ liệu |  |
| 7.4. | Tổng quan công nghệ 4G/5G, mạng vệ tinh, và truyền thông quang |  |

**6.2. Thực hành**

| **Bài** | **Nội dung** | **Đáp ứng CLOs** |
| --- | --- | --- |
| **Bài 1** | **Mô phỏng điều chế tín hiệu số** | **CLO1, CLO2, CLO6, CLO7, CLO8, CLO9** |
| 1.1. | Thiết kế và mô phỏng các sơ đồ điều chế: ASK, FSK, BPSK, QPSK |  |
| 1.2. | Biểu diễn constellation diagram và phổ tín hiệu |  |
| **Bài 2** | **Mã hóa và giải mã dữ liệu** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO7, CLO8, CLO9** |
| 2.1. | Viết mã Hamming trong MATLAB để sửa lỗi |  |
| 2.2. | Tạo chuỗi bit ngẫu nhiên, chèn lỗi, và giải mã |  |
| 2.3. | So sánh BER giữa mã hóa và không mã hóa |  |
| **Bài 3** | **Mô phỏng hệ thống truyền thông số hoàn chỉnh** | **CLO1, CLO2, CLO6, CLO7, CLO8, CLO9** |
| 3.1. | Thiết kế hệ thống |  |
| 3.2. | Mô phỏng truyền dữ liệu qua kênh AWGN và Rayleigh |  |
| 3.3. | Đánh giá BER qua các điều kiện nhiễu khác nhau |  |
| **Bài 4** | **Mô phỏng hệ thống OFDM** | **CLO1, CLO2, CLO4, CLO7, CLO8, CLO9** |
| 4.1. | Giải thích nguyên lý ghép kênh OFDM |  |
| 4.2. | Thiết kế hệ thống OFDM đơn giản bằng Simulink |  |
| 4.3. | Quan sát hiệu quả chống nhiễu đa đường và so sánh với FSK |  |
| **Bài 5** | **Giao thức và mô phỏng tầng vật lý** | **CLO1, CLO2, CLO6, CLO7, CLO8, CLO9** |
| 5.1. | Mô phỏng tầng vật lý mạng LTE hoặc Wi-Fi |  |
| 5.2. | Giao tiếp tín hiệu giữa hai thiết bị mô phỏng bằng MATLAB/Simulink |  |
| 5.3. | Quan sát frame structure và định dạng gói dữ liệu |  |

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 hệ thống viễn thông | 3 | 0 | 0 | 6 | 9 |  |
| 2 | Lý thuyết thông tin | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 |  |
| 3 | Điều chế tín hiệu | 5 | 0 | 0 | 10 | 15 |  |
| 4 | Mã hóa và phát hiện lỗi | 5 | 0 | 0 | 10 | 15 |  |
| 5 | Kênh truyền và nhiễu | 5 | 0 | 0 | 10 | 15 |  |
| 6 | Kỹ thuật truyền dẫn | 5 | 0 | 0 | 10 | 15 |  |
| 7 | Kiến trúc và giao thức mạng viễn thông | 5 | 0 | 0 | 10 | 15 |  |
| **Tổng** | | **30** | **0** | **0** | **60** | **90** |  |

**7.2. Thực hành**

| **Bài** | **Tên bài** | **Số tiết tín chỉ** | | | | | **Ghi chú** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lý thuyết** | **Bài tập** | **Thực hành** | **Tự học** | **Tổng** |
| 1 | Mô phỏng điều chế tín hiệu số | 0 | 0 | 5 | 10 | 15 |  |
| 2 | Mã hóa và giải mã dữ liệu | 0 | 0 | 5 | 10 | 15 |  |
| 3 | Mô phỏng hệ thống truyền thông số hoàn chỉnh | 0 | 0 | 5 | 10 | 15 |  |
| 4 | Mô phỏng hệ thống OFDM | 0 | 0 | 5 | 10 | 15 |  |
| 5 | Giao thức và mô phỏng tầng vật lý | 0 | 0 | 10 | 20 | 30 |  |
| **Tổng** | | **0** | **0** | **30** | **60** | **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** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Thuyết trình | 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 |
| Động não nhanh (bài tập tư duy cá nhân) | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Thực hành thí nghiệm | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Trình bày trực quan | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Giao bài đọc về nhà | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Hướng dẫn tự học | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Thảo luận nhóm | 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

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

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

1. **Nhiệm vụ của sinh viên**
   * Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.
   * 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).
   * Đọc tài liệu tham khảo bắt buộc và bổ trợ do giảng viên giới thiệu.
   * Hoàn thành đầy đủ các bài tập cá nhân, bài tập nhóm.
   * Tham gia kỳ thi kết thúc học phần.
2. **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.
3. **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** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Báo cáo thực hành | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Tự luận viết | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Thuyết trình | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Dự lớp |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Tài liệu phục vụ cho học phần**

**13.1 Tài liệu chính**

- Leonard Kleinrock, (2022), Communication Networks: Fundamental Concepts and Key Architectures, Wiley.

**13.2 Tài liệu tham khảo**

- Vũ Đình Thành, (2011), Hệ thống viễn thông, NXB ĐHQG TpHCM.

*TP.Hồ Chí Minh, ngày 20 tháng 10 năm 2024*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **HIỆU TRƯỞNG**  **PGS.TS. Nguyễn Minh Đức** | **Trưởng khoa/Bộ môn** | **Giảng viên biên soạn** |