|  |  |
| --- | --- |
| 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: **Truyền sóng và anten**
* Mã học phần: ELE436
* 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: Xử lý số tín hiệu (ELE437)
* Đơn vị phụ trách: Khoa Kỹ thuật – Công nghệ
* Số giờ tín chỉ: 30 tiết, trong đó:
* Lý thuyết: 30 tiết
* Thực hành: 30 tiết

1. **Thông tin về giảng viên**

Giảng viên 1:

* Họ và tên: Phan Văn Hiệp
* 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: 0989309477
* Email: hieppv@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 trang bị các kiến thức cơ bản về lý thuyết anten, các hệ thống bức xạ thông dụng, các môi trường truyền sóng. Từ đó, sinh viên thiết kế các dạng anten, các hệ thống viễn thông vô tuyến và hữu tuyến.

1. **Mục tiêu của học phần**

Học phần cung cấp các thông số cơ bản để đánh giá và thiết kế hệ thống bức xạ anten, trường bức xạ; Các kiến thức về truyền sóng vô tuyến trong không gian tự do, trong tầng đối lưu, tầng điện li.

1. **Chuẩn đầu ra của học phần:**

| **Mã CĐR** | **Nội dung chuẩn đầu ra** |
| --- | --- |
| **Kiến thức** | |
| CLO1 | Trình bày các kíến thức cơ bản nhất về lý thuyết anten, các hệ thống bức xạ thông dụng, các môi trường truyền sóng cũng như suy hao đường truyền và nhiễu. |
| CLO2 | Nhận biết môi trường truyền sóng và thiết kế được các hệ thống bức xạ hiệu suất cao sẽ góp phần vào sự bùng nổ mạnh mẽ thế giới vô tuyến di động đa tốc. |
| CLO3 | Thiết kế các anten như Yagi, Parabol,…, thiết kế hệ thống viễn thông vô tuyến và hữu tuyến cho rất nhiều ứng dụng trong thực tế. |
| CLO4 | Khả năng nhận diện được các loại anten được thiết kế trong các hệ thống. |
| **Kỹ năng** | |
| CLO5 | Sử dụng được các phần mềm tính toán thiết kế anten. |
| CLO6 | Phân tích hệ thống bức xạ, hệ thống thu phát vô tuyến, định vị, radar... |
| CLO7 | Có khả năng đánh giá các công nghệ trong anten hiện đại. |
| **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. |
| CLO9 | Lập được kế hoạch làm việc độc lập và thực hiện được bài tập sau mỗi bài học. |
| CLO10 | Có kế hoạch giảng dạy và truyền đạt lại cho các nhóm và phân công, công việc. |

**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** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CLO1 |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO2 |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO3 |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO4 |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO5 |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |
| CLO6 |  |  |  |  |  | X |  |  |  | X |
| CLO7 |  |  |  |  |  | X |  |  |  | X |
| CLO8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |
| CLO9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |
| CLO10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 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**

| **Chương** | **Nội dung** | **Đáp ứng CLOs** |
| --- | --- | --- |
| **Chương 1** | **Mô tả các đặc tính anten** | **CLO1, CLO2, CLO4, CLO6** |
| 1.1. | Trở kháng vào của antenna |  |
| 1.2. | Hiệu suất của antenna |  |
| 1.3. | Trường điện từ được tạo bởi anten |  |
| 1.4. | Công suất trường điện từ |  |
| 1.5. | Sự phân cực |  |
| 1.6. | Đồ thị bức xạ |  |
| 1.7. | Độ rộng nửa công suất và độ rộng giữa các bức xạ không đầu tiên |  |
| 1.8. | Góc khối bức xạ antenna |  |
| 1.9. | Hệ số định hướng của antena |  |
| 1.10. | Độ lợi của antenna và EIRP |  |
| 1.11. | Mức các bức xạ phụ và tỷ lệ trước sau |  |
| 1.12. | Các antenna thu |  |
| 1.13. | Các tuyến anten |  |
| **Chương 2** | **Lý thuyết anten** | **CLO1, CLO2, CLO6, CLO8, CLO9, CLO10** |
| 2.1. | Giới thiệu trường do dòng điện bức xạ |  |
| 2.2. | Các phương trình Maxwell và các quan hệ nguồn – trường |  |
| 2.3. | Trường điện từ của Dipole Hertz |  |
| 2.4. | Trường điện từ ở vùng xa được tạo bởi nguồn bất kỳ |  |
| 2.5. | Các đặc tính bức xạ của dipole Hertz |  |
| 2.6. | Antenna lưỡng cực ngắn (Abraham dipole) |  |
| 2.7. | Lưỡng cực có tải kháng |  |
| 2.8. | Lưỡng cực có chiều dài hữu hạn |  |
| 2.9. | Các nguồn antenna dây |  |
| 2.10. | Antenna vòng tròn có kích thước bé |  |
| 2.11. | Mặt phẳng đất và các đơn cực (Monopoles) |  |
| **Chương 3** | **Hệ thống bức xạ** | **CLO1, CLO2, CLO5, CLO7, CLO6, CLO8, CLO9, CLO10** |
| 3.1. | Giới thiệu |  |
| 3.2. | Hệ số bức xạ cho các hệ thống bức xạ thẳng có khoảng cách đều |  |
| 3.3. | Các điểm không của đồ thị bức xạ của hệ thống bức xạ thẳng |  |
| 3.4. | Hệ thống bức xạ thẳng được kích thích đồng nhất. |  |
| 3.5. | Hệ thống bức xạ hướng trục |  |
| 3.6. | Độ rộng bức xạ không, độ rộng nửa công suất và đồ thị hướng tính |  |
| 3.7. | Nhân đồ thị |  |
| **Chương 4** | **Các loại anten** | **CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO7, CLO6, CLO8, CLO9, CLO10** |
| 4.1. | Dipole dãi rộng: Antenna nón kép |  |
| 4.2. | Dipole bẻ vòng |  |
| 4.3. | Antenna dãi rộng: Antenna Helix, Antenna dàn Yagi – Uda |  |
| 4.4. | Antenna độc lập tần số: Anten xoắn phẳng, anten xoắn nón, Anten loga chu kỳ |  |
| 4.5. | Antenna Parabol |  |
| **Chương 5** | **Truyền sóng vô tuyến** | **CLO1, CLO2, CLO4, CLO6, CLO8, CLO9, CLO10** |
| 5.1. | Giới thiệu Truyền sóng vô tuyến |  |
| 5.2. | Truyền sóng trong không gian tự do |  |
| 5.3. | Truyền sóng trong tầng đối lưu |  |
| 5.4. | Truyền sóng bằng phản xạ trên tầng điện ly |  |
| 5.5. | Truyền sóng vi ba và sóng milimet |  |
| 5.6. | Tán xạ do mưa |  |
| 5.7. | Truyền sóng tán xạ tầng đối lưu |  |

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 | Mô tả các đặc tính anten | 6 | 0 | 0 | 12 | 18 |  |
| 2 | Lý thuyết anten | 6 | 0 | 0 | 12 | 18 |  |
| 3 | Hệ thống bức xạ | 6 | 0 | 0 | 12 | 18 |  |
| 4 | Các loại anten | 6 | 0 | 0 | 12 | 18 |  |
| 5 | Truyền sóng vô tuyến | 6 | 0 | 0 | 12 | 18 |  |
| **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 | Dùng APP trong Matlab để phân tích và thiết kế Anten | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 |  |
| 1.1 | Mô phỏng và phân tích anten Array | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 |  |
| 1.2 | Thiết kế mô phỏng anten path chử nhật bằng cáp đồng trục | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 |  |
| 1.3 | Tạo anten array từ các phần tử anten cơ bản | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 |  |
| 2.1 | Phát họa anten array | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 |  |
| 2.2 | Vẽ cấu trúc hình học của anten array | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 |  |
| 2.3 | Vẽ đồ thị bức xạ của anten array pattern | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 |  |
| 2.4 | Vẽ đồ thị Azimuth và Elevation của anten array | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 |  |
| 2.5 | Tính giá trị hướng tính Directivity của Array | 0 | 1 | 2 | 2 | 5 |  |
| 2.6 | Tính cường độ trường E, H của anten Array | 0 | 1 | 2 | 2 | 5 |  |
| 2.7 | Vẽ hướng phân cực của anten Array pattern | 0 | 1 | 2 | 2 | 5 |  |
| 2.8 | Tính độ rộng búp sóng của anten Array | 0 | 1 | 2 | 2 | 5 |  |
| 2.9 | Tính trở kháng của anten Array impedance | 0 | 1 | 3 | 2 | 6 |  |
| 2.10 | Tính hệ số phản xạ của anten | 0 | 1 | 3 | 2 | 6 |  |
| 2.11 | Tính hệ số tổn hao dội về của anten  returnLoss | 0 | 1 | 2 | 2 | 5 |  |
| 2.12 | Phân phối dòng của anten  charge | 0 | 1 | 2 | 2 | 5 |  |
| 2.13 | Tính hệ số tương quan của anten. | 0 | 1 | 2 | 2 | 5 |  |
| 2.14 | Thay đổi kích thước và biểu diễn anten | 0 | 1 | 2 | 3 | 6 |  |
| 2.15 | Thay đổi khoảng cách không gian giữa các phần tử anten | 0 | 1 | 2 | 2 | 5 |  |
| **Tổng** | | **0** | **19** | **32** | **38** | **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** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Thuyết trình | 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 |
| Động não nhanh (bài tập tư duy cá nhân) | 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 |
| Hướng dẫn tự học | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Thảo luận nhóm | 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

**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** | **CLO10** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Thuyết trình | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Làm việc nhóm | 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 |
| Tìm kiếm thông tin/tài liệu | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

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** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tiểu luận | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Thuyết trình | 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**

- Thomas A. Milligan, (2020), Modern Antenna Design, Wiley.

**13.2 Tài liệu tham khảo**

- Leeladhar Malviya, M. V. Kartikeyan, and Rajib Kumar Panigrahi, (2020), MIMO Antennas for Wireless Communication: Theory and Design, CRC Press.

- Hoàng Đình Chiến, (2008), Thông tin vô tuyến: Nguyên lý – tính toán và ứng dụng, NXB ĐHQG TpHCM.

*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** |