|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC HẠ LONG | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** |
| **KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN** | **Độc lập - Tự do - Hạnh phúc** |

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

**Trình độ đào tạo: Đại học Ngành: Khoa học máy tính**

**1. Thông tin chung về học phần**

|  |  |
| --- | --- |
| ***1.1. Mã học phần:*** | IT608031 |
| ***1.2. Tên học phần:*** | Mạng nơron nhân tạo |
| ***1.3. Tên tiếng Anh:*** | Artificial Neural Network |
| ***1.4. Số tín chỉ:*** | 3 |
| ***1.5. Phân bố thời gian*** |  |
| **-** Lý thuyết: | 2 TC (30 tiết) |
| - Thực hành: | 1 TC (30 tiết) |
| - Tự học: |  |
| ***1.6. Quản lí, phụ trách học phần*** |  |
| - Khoa quản lí học phần: | Khoa Công nghệ thông tin |
| - Giảng viên phụ trách chính: | TS. Lê Anh Tú |
| - Danh sách giảng viên cùng giảng dạy: |  |
| ***1.7. Điều kiện tham gia học phần*** |  |
| **-** Học phần tiên quyết: |  |
| - Học phần học trước: | Nhập môn Trí tuệ nhân tạo |
| - Học phần song hành: |  |

**2. Mục tiêu học phần**

***2.1. Mục tiêu chung***

Sau khi học xong học phần, sinh viên có các kiến thức nền tảng ban đầu về mạng nơron nhân tạo như: kiến trúc một số dạng mạng neuron: Hamming, Hopfield, MLP … và các quy tắc học tương ứng với từng loại mạng (như Perceptron, Hebb, Widrow-Hoff,…). Từ đó sinh viên có thể ứng dụng mạng nơron nhân tạo để giải quyết các vấn đề trong khoa học, bài toán thực tế.

***2.2. Mục tiêu cụ thể (COs)***

*2.2.1. Về kiến thức*

- CO 1: Tổng hợp được khái niệm, sự hình hành, những nguyên lý nền tảng chung và kiến trúc, quy tắc học của một số mạng nơron căn bản.

*2.2.2. Về kỹ năng*

- CO 2: Ứng dụng mạng nơron nhân tạo để giải quyết các vấn đề trong khoa học, bài toán thực tế.

*2.2.3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm*

- CO 3: Tự học, tự nghiên các mô hình phát triển khác của mạng nơron nhân tạo.

**3. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)**

**Bảng 1. Chuẩn đầu ra (CLOs) của học phần**

Khi học xong học phần, SV có khả năng:

| **Ký hiệu** | **Chuẩn đầu ra học phần (CLOs)** | **Hỗ trợ cho**  **mục tiêu** |
| --- | --- | --- |
| CLO1 | Trình bày được khái niệm, sự hình hành, những nguyên lý nền tảng chung của mạng nơron nhân tạo. | CO 1; CO 3 |
| CLO2 | Giải thích được kiến trúc của một số dạng mạng neuron căn bản như: Hamming, Hopfield, MLP … | CO 2; CO 3 |
| CLO3 | Giải thích được các quy tắc học tương ứng như: Perceptron, Hebb, Widrow-Hoff,… | CO 2; CO 3 |
| CLO4 | Cài đặt chương trình mạng nơron để giải quyết các vấn đề trong khoa học, bài toán thực tế | CO 2; CO 3 |

**4. Mối liên hệ giữa CĐR HP(CLO) với CĐR CTĐT (PLO)**

Mức độ đóng góp, hỗ trợ của CLO đối với PLO được xác định cụ thể như sau:

*I (Introduced) – CLO có hỗ trợ đạt được PLO và ở mức giới thiệu/bắt đầu*

*R (Reinforced) – CLO có hỗ trợ đạt được PLO và ở mức nâng cao hơn mức bắt đầu, có nhiều cơ hội được thực hành, thí nghiệm, thực tế,…*

*M (Mastery) – CLO có hỗ trợ cao đạt được PLO và ở mức thuần thục/thông hiểu*

*A (Assessed) – Học phần quan trọng (hỗ trợ tối đa việc đạt được PLO) cần được thu thập minh chứng để đánh giá CĐR CTĐT.*

**Bảng 2. Mối liên hệ giữa CLO với PLO**

| **PLO** | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CLO 1 |  | I |  |  | I |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO 2 |  |  |  |  | R |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO 3 |  |  |  |  | R |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO 4 |  |  |  | I | R | R | R |  |  |  |  |  |
| Tổng hợp học phần |  | I |  | I | R | R | R |  |  |  |  |  |

**5. Học liệu**

***5.1. Giáo trình***

[1] Lê Trung Minh, Trương Văn Thiện (1999), *Giáo trình Mạng nơron nhân tạo,* NXB Thống Kê.

***5.2. Tài liệu tham khảo***

[2] Daniel Graupe (2007), Principles of Artificial Neural Networks, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.

[3] Simon Haykin (1999), *Neural Network – A Comprehensive Foundation*, Prentice Hall International.

[4] Martin T. H., Howard B. D. (2001), *Neural Network Design*, China Machine Press.

**6. Cấu trúc học phần**

- Tổng số tiết trên lớp: 60 tiết;

- Tổng số tuần học: 15 tuần;

- Phân bố: 4 tiết/ buổi; 01 buổi/ tuần x 15 tuần = 15 buổi;

- Kiểm tra, đánh giá:

+ Đánh giá chuyên cần: Tất cả các buổi học;

+ Kiểm tra định kì: 02 bài;

+ Thi kết thúc học phần: 01 bài

**7. Kế hoạch dạy học**

**Bảng 3. Kế hoạch dạy học**

| **Tuần** | **Buổi** | **Nội dung dạy học** | **Số tiết** | **CĐR**  **của bài học** | **Hướng tới**  **CLOs** | **Hoạt động**  **dạy - học** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *(1)* | *(2)* | *(3)* | *(4)* | *(5)* | *(6)* | *(7)* |
| 1 | 1 | - Giới thiệu học phần (\*)  **Bài 1: Tổng quan về mạng neuron nhân tạo.**  1.1. Lịch sử hình thành mạng neuron.  1.2. Giới thiệu một số khái niệm cơ bản.  1.3. Điểm mạnh, điểm yếu của mạng neuron. | 4 LT | - Trình bày được lịch sử hình thành  - Trình bày được các khái niệm, thuật ngữ căn bản  - Đánh giá được điểm mạnh, điểm yếu và khả năng ứng dụng thực tế của mạng nơron nhân tạo | CLO1 | GV dạy lý thuyết, sử dụng bảng, kết hợp máy chiếu  SV lắng nghe, ghi chép và thảo luận  Tài liệu [1], Chương 1, 2 |
| 2 | 1 | **Bài 2: Mô hình neuron và kiến trúc mạng.**  2.1. Mô hình neuron.  2.2. Kiến trúc mạng.  2.3. Perceptron.  2.4. Mạng Hamming.  2.5. Mạng Hopfield.  2.6. Tổng kết | 3 LT  1 TH | - Giải thích được các mô hình, kiến trúc  - Phân biệt được sự khác biệt về mô hình, kiến trúc của các mạng | CLO2 | GV dạy lý thuyết, sử dụng bảng, kết hợp máy chiếu  SV lắng nghe, ghi chép và thảo luận, thực hành trên máy tính  Tài liệu [1]. Chương 3, 4, 5 |
| 3 | 1 | **Bài 3: Xây dựng ứng dụng mạng Hopfield.** | 4 TH | - Xây dựng ứng dụng mạng Hopfield bằng công cụ và tập dữ liệu có sẵn | CLO4 | GV giới thiệu công cụ và hướng dẫn trên máy chiếu  SV lắng nghe, ghi chép và thực hành trên máy tính  Tài liệu [1]. Chương 3, 4, 5 |
| 4 | 1 | **Bài 4: Quy tắc học Perceptron.**  4.1. Các quy tắc học.  3.2. Kiến trúc của Perceptron.  4.3. Quy tắc học của Perceptron.  4.4. Perceptron nhiều đầu ra.  4.5. Quy tắc học của Perceptron nhiều đầu ra.  4.6. Tổng kết | 3 LT  1 TH | - Giải thích được quy tắc học Perceptron | CLO3 | GV dạy lý thuyết, sử dụng bảng, kết hợp máy chiếu  SV lắng nghe, ghi chép và thảo luận, thực hành trên máy tính  Tài liệu [1], Chương 3, 4, 5 |
| 5 | 1 | **Bài 5: Cài đặt thực nghiệm quy tắc học Perceptron** | 4 TH | - Cài đặt được chương trình đơn giản theo mô hình kiến trúc và quy tắc học | CLO4 | Thực hành trên máy tính:  - GV ra đề bài và hướng dẫn SV trực tiếp trên máy tính  - SV thực hiện trên máy tính |
| 6 | 1 | **Bài 6: Quy tắc học Hebb**  6.1. Bộ liên kết tuyến tính.  6.2. Quy tắc Hebb.  6.3. Quy tắc giả nghịch đảo.  6.4. Các ứng dụng.  6.5. Các biến dạng của quy tắc học Hebb.  6.6. Tổng kết | 3 LT  1 TH | - Giải thích được quy tắc học Hebb | CLO3 | GV dạy lý thuyết, sử dụng bảng, kết hợp máy chiếu  SV lắng nghe, ghi chép và thảo luận, thực hành trên máy tính  Tài liệu [1], Chương 3, 4, 5 |
| 7 | 1 | **Bài 7: Cài đặt thực nghiệm quy tắc học Hebb** | 4 TH | - Cài đặt được chương trình đơn giản theo mô hình kiến trúc và quy tắc học | CLO4 | Thực hành trên máy tính:  - GV ra đề bài và hướng dẫn SV trực tiếp trên máy tính  - SV thực hiện trên máy tính |
| 8 | 1 | **Bài 8: Quy tắc học Widrow-Hoff.**  8.1. Mạng ADALINE.  8.2. Lỗi bình phương trung bình.  8.3. Thuật toán bình phương tối thiểu.  8.4. Phân tích sự hội tụ.  8.5. Các lọc thích nghi.  8.6. Tổng kết | 3 LT  1 TH | - Giải thích được quy tắc học Widrow-Hoff | CLO3 | GV dạy lý thuyết, sử dụng bảng, kết hợp máy chiếu  SV lắng nghe, ghi chép và thảo luận, thực hành trên máy tính  Tài liệu [1], Chương 3, 4, 5 |
| 9 | 1 | **Bài 9: Xây dựng ứng dụng mạng ADALINE**  KIỂM TRA 1 | 3 TH  1 TH | - Xây dựng ứng dụng mạng Hopfield bằng công cụ và tập dữ liệu có sẵn  - Vận dụng các kiến trúc mạng và quy tắc học để giải quyết bài toán thực tiễn | CLO4 | GV giới thiệu công cụ và hướng dẫn trên máy chiếu  SV lắng nghe, ghi chép và thực hành trên máy tính  Thực hành trên máy tính hoặc tính toán trên giấy |
| 10 | 1 | **Bài 10: Sự lan truyền ngược.**  10.1. Perceptron nhiều tầng.  10.2. Thuật toán lan truyền ngược.  10.3. Các ví dụ.  10.4. Sử dụng lan truyền ngược.  10.5. Các biến dạng của lan truyền ngược.  10.6. Tổng kết | 3 LT  1 TH | - Giải thích mô hình và thuật toán lan truyền ngược | CLO2; CLO3 | GV dạy lý thuyết, sử dụng bảng, kết hợp máy chiếu  SV lắng nghe, ghi chép và thảo luận, thực hành trên máy tính  Tài liệu [1], Chương 6,7 |
| 11 | 1 | **Bài 11: Quy tắc học liên kết.**  11.1. Mạng liên kết đơn.  11.2. Quy tắc Hebb không giám sát.  11.3. Mạng nhận dạng đơn giản.  11.4. Các quy tắc hình sao.  11.5. Mạng tái hiện đơn giản.  11.6. Tổng kết | 3 LT  1 TH | - Giải thích được quy tắc học liên kết | CLO2; CLO3 | GV dạy lý thuyết, sử dụng bảng, kết hợp máy chiếu  SV lắng nghe, ghi chép và thảo luận, thực hành trên máy tính  Tài liệu [1], Chương 8, 9 |
| 12 | 1 | **Bài 12: Mạng cạnh tranh.**  12.1. Mạng Hamming.  12.2. Tầng cạnh tranh.  12.3. Các tầng cạnh tranh trong sinh học.  12.4. Các ánh xạ đặc tính tự tổ chức.  12.5. Học kiểu lượng tử hoá véc tơ.  12.6. Tổng kết | 3 LT  1 TH | - Giải thích được quy tắc học cạnh tranh | CLO2; CLO3 | GV dạy lý thuyết, sử dụng bảng, kết hợp máy chiếu  SV lắng nghe, ghi chép và thảo luận, thực hành trên máy tính  Tài liệu [1], Chương 6 |
| 13 | 1 | **Bài 13: Xây dựng ứng dụng mạng cạnh tranh**  KIỂM TRA 2 | 3 TH  1 TH | - Xây dựng ứng dụng mạng cạnh tranh bằng công cụ và tập dữ liệu có sẵn  - Vận dụng các kiến trúc mạng và quy tắc học để giải quyết bài toán thực tiễn | CLO4 | SV làm bài tập thực hành trên máy tính  Thực hành trên máy tính hoặc tính toán trên giấy |
| 14 | 1 | **Bài 14: Mạng hồi quy.**  14.1. Kiến trúc mạng hồi quy.  14.2. Mạng Jordan và mạng Elman.  14.3. Huấn luyện mạng hồi quy.  14.4. Mạng Hopfield.  14.5. Hàm năng lượng và sự hội tụ của mạng Hopfield.  14.6 Huấn luyện mạng Hopfield. | 3 LT  1 TH | - Giải thích được kiến trúc và thuật toán học của mạng hồi quy | CLO2; CLO3 | GV dạy lý thuyết, sử dụng bảng, kết hợp máy chiếu  SV lắng nghe, ghi chép và thảo luận, thực hành trên máy tính  Tài liệu [1], Chương 6,7,8 |
| 15 | 1 | **Bài 15: Mạng hàm cơ sở bán kính (RBF)**  15.1. Kiến trúc mạng RBF.  15.2. Các loại hàm bán kính cơ sở.  15.3. Thuật toán huấn luyện RBF.  15.4. Các ứng dụng sử dụng mạng RBF | 3 LT  1 TH | - Giải thích được kiến trúc và thuật toán học của mạng RBF | CLO2; CLO3 | GV dạy lý thuyết, sử dụng bảng, kết hợp máy chiếu  SV lắng nghe, ghi chép và thảo luận, thực hành trên máy tính  Tài liệu [1], Chương 10 |

**8. Đánh giá học phần**

***8.1. Phương pháp, hình thức kiểm tra - đánh giá***

**Bảng 4. Kiểm tra - đánh giá**

| **Thành phần, tên bài đánh giá (\*)** | **Trọng số** | **Nội dung đánh giá** | **Trọng số**  **con** | **Rubric**  **(đánh dấu x nếu có)** | **Hướng tới**  **đánh giá CLOs** | **Cách thức đánh giá** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| A1  Đánh giá chuyên cần | 10% | Có ý thức tham gia học tập đầy đủ, hoàn thành đúng hạn các yêu cầu của giảng viên và tích cực phát biểu ý kiến |  |  | CLO1; CLO2; CLO3; CLO4 | - Đi học đầy đủ và tích cực phát biểu ý kiến: 8 điểm (nghỉ một buổi trừ một điểm).  - Hoàn thành đúng hạn các yêu cầu của giảng viên: 1 điểm  - Tích cực phát biểu ý kiến: 1 điểm |
| A2  Đánh giá định kỳ | 30% | Thiết kế được mô hình, cấu hình được hệ thống | 50% |  | CLO1;  CLO2;  CLO3 | Thực hành trên máy tính |
| Thực nghiệm với dữ liệu cho kết quả đúng | 50% |  | CLO2;  CLO3;  CLO4 | Thực hành trên máy tính |
| A3  Đánh giá cuối kỳ | 60% | Đánh giá khả năng ứng dụng mạng nơron nhân tạo giải quyết bài toán thực tiễn |  |  | CLO2;  CLO3;  CLO4 | Thực hành cấu hình, xây dựng chương trình trên máy tính |

***8.2. Tiêu chí đánh giá***

*8.2.1. Kiểm tra định kỳ: Bài kiểm tra 1, 2:*

- Nội dung: Vận dụng các kiến trúc mạng và quy tắc học để giải quyết bài toán thực tiễn

- Hình thức: Thực hành trên máy tính hoặc tính toán trên giấy

- Thời gian: 60 phút

**Bảng 5. Tiêu chí, biểu điểm đánh giá bài kiểm tra định kì**

| **STT** | **Nội dung** | **Tiêu chí đánh giá** | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Cấu trúc mạng | Trình bày đúng cấu trúc | 2 |
| 2 |  | Thiết lập thông tin cấu hình phù hợp | 2 |
| 3 | Thuật toán học | Thực hiện đúng trình tự các bước | 2 |
| 4 |  | Tính toán đúng số liêu | 2 |
| 5 | Kết quả tính toán | Kết quả tính toán từng bước đúng | 2 |
| **Tổng điểm** | | | **10** |

*8.2.2. Thi kết thúc học phần*

- Nội dung: Đánh giá khả năng cài đặt chương trình mạng nơron để giải quyết các vấn đề trong khoa học, bài toán thực tế

- Hình thức: Thực hành trên máy tính.

- Thời gian: 90 phút

| **STT** | **Nội dung** | **Tiêu chí đánh giá** | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Tổ chức dữ liệu | Lựa chọn, chuẩn hóa dữ liệu phù hợp với mạng | 2 |
| 2 | Cấu trúc mạng | Lựa chọn, thiết lập được mô hình, tham số mạng phù hợp | 2 |
| 3 | Cài đặt chương trình | Viết chương trình máy tính | 4 |
| 5 | Vấn đáp với giảng viên | Trả lời được tối thiểu 2 câu hỏi của giảng viên | 2 |
| **Tổng điểm** | | | **10** |

*Quảng Ninh, ngày….tháng….năm…..*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Hiệu trưởng** | **Trưởng khoa** | **Trưởng bộ môn** | **Người biên soạn** |