|  |  |
| --- | --- |
| 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:*** | IT608022 |
| ***1.2. Tên học phần:*** | Học máy |
| ***1.3. Tên tiếng Anh:*** | Machine Learning |
| ***1.4. Số tín chỉ:*** | 03 (2LT, 1TH) |
| ***1.5. Phân bố thời gian:*** |  |
| **-** Lý thuyết: | 30 tiết. |
| - Thực hành trên máy tính: | 30 tiết |
| - Tự học: | 60 tiết |
| ***1.6. Quản lí, phụ trách học phần:*** |  |
| - Khoa quản lí học phần: | Công nghệ thông tin |
| - Giảng viên phụ trách chính: | TS. Lương Khắc Định |
| - Danh sách giảng viên cùng giảng dạy: | ThS. Vũ Thị Anh Trâm |
| ***1.7. Điều kiện tham gia học phần:*** |  |
| **-** Học phần tiên quyết: | Cấu trúc dữ liệu và giải thuật |
| - Học phần học trước: |  |
| - Học phần song hành: |  |

**2. Mục tiêu HP**

***2.1. Mục tiêu chung***

Sau khi học xong học phần, sinh viên có kiến thức về học máy và các phương pháp học máy cơ bản, bao gồm các thuật toán, kỹ thuật và cài đặt. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể thiết kế được các hệ học và nghiên cứu sâu hơn về các bài toán cụ thể.

***2.2. Mục tiêu HP cụ thể (COs)***

*2.2.1. Về kiến thức*

- CO1: Có kiến thức tổng quan về học máy và các phương pháp học máy cơ bản;

*2.2.2. Về kỹ năng*

- CO2: Có kỹ năng áp dụng các thuật toán vào các bài toán thực tế;

- CO3: Có kỹ năng thiết kế các hệ học và nghiên cứu sâu hơn về các bài toán cụ thể;

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

- CO4: Có cái nhìn toàn cảnh lĩnh vực học máy và có thể ứng dụng được trong thực tiễn.

**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 | Hiểu được tổng quan về lĩnh vực học máy và các thuật toán cơ bản để thiết kế các hệ học. | CO1, CO3 |
| CLO2 | Vận dụng được các kiến thức vào các bài toán thực tế. | CO1, CO2 |
| CLO3 | Có thể nghiên cứu sâu hơn vào các chủ đề thời sự. | CO3 |
| CLO4 | Nhìn được toàn cảnh lĩnh vực học máy và ứng dụng được các kỹ thuật trong thực tiễn | CO1, CO4 |

**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 CLO với PLO**

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

**5. Học liệu**

***5.1. Giáo trình***

[1] Hoàng Xuân Huấn (2015), *Giáo trình Học máy*, NXB ĐHQGHN.

***5.2. Tài liệu tham khảo***

[2] E. Alpaydin (2010), *Introduciton to Machine Learning*, 2010, MIT.

[3] T. Mitchell (1997), *Machine learning*, 1997, McGraw-Hill.

**6. Cấu trúc học phần**

- Tổng số tiết trên lớp: 60 tiết;

- Tổng số tuần học:15 tuần;

- Phân bố: 04 tiết/ buổi x 01 buổi/ tuần = 04 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)* |  |
| 1 | 1 | - Giới thiệu học phần  **Chương 1: Giới thiệu**  1.1. Khái niệm học máy  1.2. Các bài toán học  1.2. Kiến trúc và thiết kế hệ học | 4 | - *Nêu được các thông tin khái quát về học phần*  - Trình bày được khái niệm học máy và một số bài toán ứng dụng điển hình  - Hiểu được cách thiết kế một hệ học | CLO1 | GV: - Thuyết giảng  - Đặt câu hỏi  HV: - Nghe giảng, ghi chú  - Trả lời câu hỏi |
| 2 | 1 | **Chương 2: Học có giám sát**  2.1. Học quy nạp  2.2. Học khái niệm | 4 | - Trình bày được các khái niệm cơ bản về học quy nạp | CLO1; CLO2 | GV: - Thuyết giảng  - Đặt câu hỏi  - Hướng dẫn ví dụ mẫu  HV: - Nghe giảng, ghi chú  - Trả lời câu  - Làm bài tập hỏi |
| 3 | 1 | **Chương 2: Học có giám sát** <tiếp>  2.1. Học quy nạp  2.2. Học khái niệm | 4 | - Hiểu được học khái niệm và các thuật toán trừ ứng cử | CLO1; CLO2 | GV: - Thuyết giảng  - Đặt câu hỏi  - Hướng dẫn ví dụ mẫu  HV: - Nghe giảng, ghi chú  - Trả lời câu  - Làm bài tập hỏi |
| 4 | 1 | **Chương 3: Cây quyết định**  3.1. Biễu diễn bằng cây quyết định  3.2. Các thuật toán học cơ bản  3.3. Các vấn đề khi học bằng cây quyết định | 4 | - Hiểu được các thuật toán học ID3 và C4.5 | CLO1; CLO2 | GV: - Thuyết giảng  - Đặt câu hỏi  - Hướng dẫn ví dụ mẫu  HV: - Nghe giảng, ghi chú  - Trả lời câu  - Làm bài tập hỏi |
| 5 | 1 | **Chương 4: Phân biệt mẫu**  4.1. Miền và hàm quyết định  4.2. Các mô hình tuyến tính  4.3. Bài toán tỷ lệ chiều | 4 | - Hiểu được thuật toán học perceptron, thuật toán bình phương tối thiểu, máy vectơ tựa  - Trình bày được bài toán tỷ lệ chiều | CLO1; CLO2; CLO3 | GV: - Thuyết giảng  - Đặt câu hỏi  - Hướng dẫn ví dụ mẫu  HV: - Nghe giảng, ghi chú  - Trả lời câu  - Làm bài tập hỏi |
| 6 | 1 | **Chương 5: Học thống kê**  5.1. Lý thuyết quyết định Bayes  5.2. Phân lớp Bayes | 4 | - Trình bày được bài toán và các quy tắc quyết định | CLO1; CLO2; CLO3 | GV: - Thuyết giảng  - Đặt câu hỏi  - Hướng dẫn ví dụ mẫu  HV: - Nghe giảng, ghi chú  - Trả lời câu  - Làm bài tập hỏi |
| 7 | 1 | 5.2. Phân lớp Bayes (tiếp)  5.3. Phân lớp K-láng giềng gần nhất  5.4. Chọn đặc trưng  5.5. Đánh giá bộ phân lớp | 4 | - Hiểu được các quy tắc phân lớp MAP và ML  - Trình bày được quy tắc quyết định K-láng giềng gần nhất  - Hiểu được lựa chọn đặc trưng và đánh giá các bộ phận lớp | CLO1; CLO2 | GV: - Thuyết giảng  - Đặt câu hỏi  - Hướng dẫn ví dụ mẫu  HV: - Nghe giảng, ghi chú  - Trả lời câu  - Làm bài tập hỏi |
| 8 | 1 | **Chương 6: Học không giám sát**  6.1. Ước lượng hàm mật độ  6.2. Các thuật toán phân cụm cơ bản | 4 | - Giải được bài toán ước lượng mật động sử dụng cách tiếp cận có tham số và không tham số.  - Hiểu được bài toán phân cụm dữ liệu. | CLO1; CLO2; CLO3 | GV: - Thuyết giảng  - Đặt câu hỏi  - Hướng dẫn ví dụ mẫu  HV: - Nghe giảng, ghi chú  - Trả lời câu  - Làm bài tập hỏi |
| 9 | 1 | Ôn tập và kiểm tra định kỳ | 4 | Đánh giá kết quả học tập của sinh viên | CLO1; CLO2; CLO3; CLO4 | GV: - Tổng kết lý thuyết  - Cho làm bài kiểm tra  HV: - Nghe giảng, ghi chú  - Trả lời câu hỏi  - Làm bài kiểm tra |
| 10 | 1 | **Chương 7: Mạng nơron**  7.1. Giới thiệu mạng nơron tự nhiên và nhân tạo  7.2. Perceptron  7.3. Mạng MLP | 4 | - Trình bày được cấu tạo, đặc điểm của mạng nowrron sinh học và nơron nhân tạo  - Hiểu được mạng học có giám sát Perceptron môt tầng và nhiều tầng | CLO1; CLO2; CLO3 | GV: - Thuyết giảng  - Đặt câu hỏi  - Hướng dẫn ví dụ mẫu  HV: - Nghe giảng, ghi chú  - Trả lời câu  - Làm bài tập hỏi |
| 11 | 1 | 7.3. Mạng MLP (tiếp)  7.4. Mạng RBF | 4 | Hiểu được mạng hàm cơ sở bán kính | CLO1; CLO2; CLO3 | GV: - Thuyết giảng  - Đặt câu hỏi  - Hướng dẫn ví dụ mẫu  HV: - Nghe giảng, ghi chú  - Trả lời câu  - Làm bài tập hỏi |
| 12 | 1 | **Chương 8: Các mô hình học địa phương**  8.1. Hồi quy k-láng giềng gần nhất  8.2. Mạng RBF địa phương  8.3. Lập luận dựa trên tình huống | 4 | - Hiểu được phương pháp học địa phương cho bài toán hồi quy k-láng giềng gần nhất  - Trình bày được mạng RBF hồi quy, mạng RBF nội suy địa phương và phương pháp lập luận dựa trên tình huống | CLO1; CLO2; CLO3 | GV: - Thuyết giảng  - Đặt câu hỏi  - Hướng dẫn ví dụ mẫu  HV: - Nghe giảng, ghi chú  - Trả lời câu  - Làm bài tập hỏi |
| 13 | 1 | **Chương 9: Học tăng cường**  9.1. Tác tử và các bài toán học  9.2. Học Q (Q-learning). | 4 | Hiểu được học Q trong học tăng cường | CLO1; CLO2; CLO3 | GV: - Thuyết giảng  - Đặt câu hỏi  - Hướng dẫn ví dụ mẫu  HV: - Nghe giảng, ghi chú  - Trả lời câu  - Làm bài tập hỏi |
| 14 | 1 | **Chương X: Kết hợp các bộ học**  10.1 Học tập thể  10.2. Phương pháp bỏ phiếu  10.3 Kỹ thuật tạo và kết hợp bộ nhận dạng cơ sở | 4 | - Hiểu được các kỹ thuật thông dụng trong kết hợp cá bộ học: bỏ phiếu, tạo các bộ học cơ sở bằng cách nhặt theo gói (Bagging) và nhặt định hướng (Boosting), kiến trúc bậc thang | CLO1; CLO2; CLO3 | GV: - Thuyết giảng  - Đặt câu hỏi  - Hướng dẫn ví dụ mẫu  HV: - Nghe giảng, ghi chú  - Trả lời câu  - Làm bài tập hỏi |
| 15 | 1 | Ôn tập và kiểm tra | 4 | Đánh giá kết quả học tập của sinh viên | CLO1; CLO2; CLO3; CLO4 | GV: - Tổng kết lý thuyết  - Cho làm bài kiểm tra  HV: - Nghe giảng, ghi chú  - Trả lời câu hỏi  - Làm bài kiểm tra |

**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% | Ý thức tham gia học tập |  |  | CLO4 | Theo dõi và đánh giá cả quá trình học tập. |
| A2  Đánh giá định kỳ | 30% | Thực hiện các bài thực hành theo yêu cầu | 50% | x | CLO1, CLO2, CLO3 | Sinh viên làm bài theo yêu cầu.  GV chấm điểm. |
| Thực hiện các bài tập/bài thực hành theo yêu cầu | 50% | x | CLO1, CLO2, CLO3 | Sinh viên làm bài theo yêu cầu.  GV chấm điểm. |
| A3  Đánh giá cuối kỳ | 60% | SV thực hiện bài tập lớn do GV giao tại tuần đầu tiên của môn học, trình bày kết quả thực hiện trước hội đồng chấm bài tập lớn, giải thích trả lời các câu hỏi do các thành viên hội đồng đưa ra. |  | x | CLO1, CLO2, CLO3 | SV bảo vệ bài tập lớn trước hội đồng hành theo tổ chức của phòng Khảo thí và đảm bảo chất lượng, GV chấm điểm. |

***8.2. Tiêu chí đánh giá***

*8.2.1. Đánh giá chuyên cần*

- Đi học đầy đủ: 6 điểm (60%, nghỉ 3 tiết học không lý do trừ 1 điểm)

- Hoàn thành đúng hạn các yêu cầu của giảng viên: 2 điểm (20%)

- Tích cực phát biểu, thảo luận trên lớp: 1 điểm (10%)

- Tự học, chủ động tìm tòi kiến thức: 1 điểm (10%)

*8.2.2. Kiểm tra định kỳ*

- Nội dung: Sinh viên phải vận dụng được các kiến thức về học máy, các phương pháp học máy cơ bản, bao gồm các thuật toán, kỹ thuật và cài đặt để thực hiện các bài toán cụ thể.

- Hình thức đánh giá: Chấm điểm dựa trên kết quả sinh viên thực hiện sau các buổi thực hành. Mỗi sinh viên có ít nhất 2 điểm thực hành. Điểm thực hành được tính bằng điểm trung bình cộng của các điểm được chấm sau các buổi thực hành của sinh viên.

- Rubric đánh giá điểm thực hành:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tiêu chí** | **Tỷ lệ** | **Mức chất lượng** | | | | |
| **Tốt** | **Khá** | **Trung bình** | **Không đạt yêu cầu** | **Điểm** |
| *Từ 8 - 10* | *Từ 7 - dưới 8* | *Từ 5 - dưới 7* | *Dưới 5* |  |
| Khả năng hoàn thành yêu cầu bài thực hành | 30% | Đủ số bài và trong thời gian cho phép | Đủ số bài và trong thời gian cho phép, sản phẩm đạt chất lượng khá | Đủ số bài và trong thời gian cho phép, sản phẩm đạt chất lượng trung bình | Không đủ số bài thực hành trong thời gian cho phép, sản phẩm  do người khác thực hiện |  |
| Sản phẩm | 70% | Sản phẩm đạt chất lượng tốt (trên 80% yêu cầu kiến thức) | Sản phẩm đạt chất lượng khá (trên 70% và dưới 80% yêu cầu kiến thức) | Sản phẩm đạt chất lượng trung bình (trên 50% và dưới 70% yêu cầu kiến thức) | Sản phẩm chưa đạt (hoàn thành dưới <50 yêu cầu bài thực hành) |  |

*8.2.3. Thi kết thúc học phần*

- Nội dung: Sinh viên thực hiện phân tích yêu cầu bài toán, thiết kế giao diện, thiết kế chức năng và lập trình trên 1 ngôn ngữ lập trình (nộp lại bản mềm), kết quả demo, trình bày kết quả trước lớp.

- Tiêu chí đánh giá:

+ Trình bày rõ ràng, mạch lạc, logic

+ Thể hiện tính sáng tạo, độc lập và mang bản sắc cá nhân

+ Trả lời đúng và đủ các câu hỏi của giáo viên trong buổi bảo vệ

+ Cuốn báo cáo trình bày đầy đủ, đúng kết quả làm được trong quá trình thực hiện đề tài

+ Thể hiện được tinh thần hợp tác trong các nhiệm vụ học tập nhóm

+ Kỹ năng thiết kế giao diện đẹp, chương trình thực hiện tốt, dữ liệu đủ lớn.

- Hình thức đánh giá:

+ Khá nếu nhóm có kết quả chương trình thực hiện đủ theo yêu cầu của bài toán. Giỏi nếu nhóm có giao diện đẹp và mở rộng thêm chức năng so với yêu cầu. Xuất sắc nếu có thể áp dụng kết quả vào thực tế. Nếu nhóm sinh viên không làm đầy đủ các yêu cầu của bài toán, đạt nếu hoàn thành 2/3 yêu cầu, còn lại không đạt.

+ Đánh giá cụ thể: Chấm cuốn báo cáo, chấm điểm bảo vệ bài tập lớn của sinh viên

+ Thời gian nộp cuốn báo cáo: Nộp cho giảng viên chậm nhất là trước khi bảo vệ một tuần để đánh giá chấm điểm báo cáo và tổ chức bảo vệ bài tập lớn.

+ Thời gian bảo vệ: Do phòng Khảo thí và đảm bảo chất lượng tổ chức sau khi kết thúc học phần.

**-** Rubric đánh giá bài tập lớn:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tiêu chí** | **Tỷ lệ** | **Mức chất lượng** | | | | |
| **Tốt** | **Khá** | **Trung bình** | **Không đạt yêu cầu** | **Điểm** |
| *Từ 8 - 10* | *Từ 7 - dưới 8* | *Từ 5 - dưới 7* | *Dưới 5* |  |
| Khả năng hoàn thành yêu cầu bài toán | 50% | Đầy đủ chức năng theo yêu cầu; có khả năng triển khai áp dụng vào thực tế | Hoàn thành từ 70-80% yêu cầu | Hoàn thành từ 50-70% yêu cầu | Hoàn thành dưới 50% yêu cầu |  |
| Trả lời đúng và đủ câu hỏi của các thành viên hội đồng | 50% | Trả lời đúng 80% câu hỏi | Trả lời đúng 70-80% câu hỏi | Trả lời đúng 50-70% câu hỏi | Trả lời đúng dưới 50% câu hỏi |  |

*Quảng Ninh, ngày… tháng 08 năm 2020*

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