|  |  |
| --- | --- |
| BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  **TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN** | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc** |

**ĐỀ CƯƠNG HỌC PHẦN CHI TIẾT**

*(Ban hành kèm theo quyết định số QĐ/ĐHKTQD, ngày tháng năm 2021)*

**1. THÔNG TIN TỔNG QUÁT (GENERAL INFORMATION)**

|  |  |
| --- | --- |
| ***- Tên học phần (tiếng Việt):*** | **Phân tích và thiết kế thuật toán** |
| ***- Tên học phần (tiếng Anh)*** | **Algorithm Analysis and Design** |
| ***- Mã số học phần*** | **CNTT1118** |
| ***- Thuộc khối kiến thức*** | **Các học phần bắt buộc** |
| ***- Số tín chỉ*** | **3 tín chỉ** (45 giờ tín chỉ; 50 phút/giờ) |
| ***+ Số tiết lý thuyết*** | **30** |
| ***+ Số tiết thảo luận/thực hành***  ***+ Số tiết tự học*** | **15**  ***90*** |
| ***- Các học phần tiên quyết:*** | **CNTT1116; CNTT1128; TIHT1101** |

**2. THÔNG TIN BỘ MÔN QUẢN LÝ VÀ GIẢNG VIÊN GIẢNG DẠY**

Bộ môn quản lý: **Bộ môn Công nghệ thông tin**

Địa chỉ: Phòng **1310 Nhà A1, Trường ĐH Kinh tế Quốc dân**

Giảng viên:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| TS. Phạm Minh Hoàn | 0949263666 | hoanpm@neu.edu.vn |
| TS. Đặng Minh Quân | 0364102376 | quandm@neu.edu.vn |

**3. MÔ TẢ HỌC PHẦN (COURSE DESCRIPTIONS)**

Học phần này giới thiệu các kỹ thuật phục vụ cho thiết kế và phân tích hiệu quả các thuật toán, nhấn mạnh vào các phương pháp hữu dụng trong thực tế. Thông qua việc tính toán độ phức tạp và đi sâu phân tích các phạm vi khác nhau của các lớp bài toán cơ bản sẽ giúp người học hiểu rõ về hoạt động này, bao gồm: Tổng quan các khái niệm về thuật toán, tiệm cận, độ phức tạp thuật toán của các bài toán cơ bản và các lớp bài toán khó; trình bày và phân tích các kỹ thuật sắp xếp, cây tìm kiếm, vun đống, hàm băm, chia để trị, quy hoạch động, thuật toán tham lam, các thuật toán đồ thị, và đường đi ngắn nhất,…; Một số chủ đề nâng cao; Tính toán độ phức tạp thuật toán cho các bài toán cơ bản và các lớp bài toán khó; Các thuật toán Heuristic và thuật toán xấp xỉ; Một vài hướng nghiên cứu về độ phức tạp thuật toán.

Học phần cũng nhằm rèn luyện kỹ năng tư duy, khả năng tự tìm hiểu các kiến thức về phân tích và thiết kế thuật toán bằng cách làm việc độc lập, tự chủ. Người học có khả năng thiết kế thuật toán giải các bài toán thực tế và đánh giá hiệu quả của các bài toán đó.

**4. TÀI LIỆU THAM KHẢO (LEARNING RESOURCES: COURSE BOOKS, REFERENCE BOOKS, AND SOFTWARES)**

**Giáo trình:**

[1] Robert Sedgewick (1994) Cẩm nang thuật toán 1,2, Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật.

[2] Jon Kleinberg (2005) Algorithm Design, ISBN-13: 978-0321295354.

**Tài liệu khác:**

[3] Cormen T. H, Leiserson C. E, Rovest R. L (2009), Introduction to Algorithms, Third Edition, ISBN 978-0-262-03384-8 2009 by “The Massachusetts Institute of Technology”.

[4] Anany Levitin (2012), Introduction to the Design and Analysis of Algorithms (3nd Edition).

**5. MỤC TIÊU HỌC PHẦN (COURSE GOALS)**

**Bảng 5.1. Mục tiêu học phần**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Mô tả**  **mục tiêu học phần** | **CĐR (PLO) của CTĐT** | **Mức độ** |
| **[1]** | **[2]** | **[3]** | **[4]** |
| G1 | Học phần cung cấp cho người học các kiến thức về phân tích, đánh giá độ phức tạp thuật toán, các phương pháp thiết kế thuật toán, phân lớp bài toán và tính toán độ phức tạp của các lớp bài toán, các thuật toán heuristic và thuật toán xấp xỉ. | PLO1.4A | 4 |
| G2 | Học phần rèn kỹ năng phân tích, đánh giá hiệu quả của thuật toán của các bài toán, cũng như kỹ năng thiết kế một số thuật toán. | PLO2.3A | 4U |
| G3 | Học phần góp phần phát triển khả năng tự làm việc độc lập, hiểu đúng đắn về trách nhiệm thực thi công việc và đạo đức nghề nghiệp. | PLO3.1.1 | 3 |

**6. CHUẨN ĐẦU RA HỌC PHẦN (COURSE LEARNING OUTCOMES)**

**Bảng 6.1. Chuẩn đầu ra học phần (CLO)**

| **Mục tiêu** | **CLOs** | **Mô tả CLOs\*** | **Mức độ đạt được\*\*** |
| --- | --- | --- | --- |
| **[1]** | **[2]** | **[3]** | **[4]** |
| G1 | CLO1.1 | Vận dụng thành thạo kiến thức về thuật toán, phân tích và đánh giá độ phức tạp của thuật toán. | 4 |
| CLO1.2 | Vận dụng thích hợp kiến thức thiết kế các thuật toán giải các bài toán. | 4 |
| CLO1.3 | Phân lớp bài toán và tính toán độ phức tạp thuật toán của lớp bài toán. | 3 |
| CLO1.4 | Hiểu thuật toán heuristic và thuật toán xấp xỉ. | 3 |
| G2 | CLO2.1 | Có kỹ năng phân tích, đánh giá độ phức tạp thuật toán của các bài toán tính toán. | 4U |
| CLO2.2 | Có kỹ năng thiết kế các thuật toán giải các bài toán. | 4U |
| G3 | CLO3.1 | Có khả năng tự học tập, tự tìm hiểu tài liệu để hoàn thành các bài học và bài tập được giao. | 3 |
| CLO3.2 | Có ý thức tổ chức kỷ luật lớp học, tuân thủ các nội quy lớp học, có tinh thần hợp tác và trách nhiệm cá nhân đối với các hoạt động được giảng viên giao. | 3 |

**7. ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN (COURSE ASSESSMENT)**

**Bảng 7.1. Đánh giá học phần**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hình thức đánh giá** | **Nội dung/  Bài đánh giá** | **Thời điểm** | **CLOs** | **Công cụ và tiêu chí  đánh giá\*** | **Tỷ lệ (%)** |
| **[1]** | **[2]** | **[3]** | **[4]** | **[5]** | **[6]** |
| Chuyên cần | - Ý thức, thái độ tham gia học tập của người học trong việc chuẩn bị bài, tham gia thảo luận, xây dựng bài ở trên lớp  - Ý thức của người học trong việc chấp hành các nội quy, quy chế, quy định của trường, của lớp học | Tuần 1-15 | CLO3.1  CLO3.2 | **Công cụ đánh giá:**  - Nhật ký giảng dạy của giảng viên  - Câu hỏi trên lớp  - Bài tập về nhà  **Tiêu chí đánh giá:**  - Đi học đúng giờ  - Nghiêm túc học tập trên lớp  - Mức độ tương tác  - Chất lượng câu trả lời, bài làm | 10% |
| Đánh giá quá trình | Bài kiểm tra 1 tiết | Tuần 10 | CLO1.1  CLO1.2  CLO2.1  CLO2.2 | **Công cụ đánh giá:** Đề kiểm tra lập trình trên máy tính  **Tiêu chí đánh giá:** Theo thang điểm chi tiết của Bài kiểm tra luận thiết kế và phân tích thuật toán | 40% |
| Bài kiểm tra 1 tiết | Tuần 15 | CLO1.3  CLO1.4  CLO2.1  CLO2.2 | **Công cụ đánh giá:** Đề kiểm tra lập trình trên máy tính  **Tiêu chí đánh giá:** Theo thang điểm chi tiết của Bài kiểm tra luận thiết kế và phân tích thuật toán |
| Đánh giá cuối kỳ | Bài thi cuối kỳ | Lịch thi học phần | CLO1.1  CLO1.2  CLO1.3  CLO1.4 | Theo yêu cầu bài thi | 50% |

**8. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY (LESSON PLAN)**

**Bảng 8.1. Kế hoạch giảng dạy**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tuần** | **Nội dung giảng dạy\*** | **Tài liệu đọc\*\*** | **CLOs** | **Hoạt động dạy và học\*\*\*** | **Công cụ  đánh giá\*\*\*\*** |
| **[1]** | **[2]** | **[3]** | **[4]** | **[5]** | **[6]** |
| 1-4 | **Làm quen, giới thiệu học phần, logic của học phần và vai trò, vị trí của học phần trong CTĐT** | Đề cương học phần |  | Hướng dẫn đọc tài liệu  Hướng dẫn tìm tài liệu  Đặt ra yêu cầu học tập  Giới thiệu học phần | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Chất lượng câu trả lời |
| **Chương 1. Các khái niệm căn bản**  1.1. Khái niệm thuật toán  1.2. Vai trò của thuật toán trong tính toán  1.3. Các bước cơ bản giả quyết bài toán bằng giải thuật  1.4. Nguyên tắc cơ bản của phân tích hiệu quả thuật toán  1.5. Phân tích thuật toán  1.6. Phân loại các lớp bài toán  1.7. Phân loại một số cấu trúc dữ liệu cơ bản | [2] Chương 2 | CLO1.1  CLO3.1  CLO3.2 | **Dạy:**   * Thuyết giảng và giải thích nội dung của từng bài * Phát vấn * Giao bài tập * Trả lời các câu hỏi của sinh viên   **Học ở lớp:**   * Nghe giảng, nghiên cứu tài liệu học tập * Làm các ví dụ, bài tập, trả lời các câu hỏi/thảo luận các tình huống   **Học ở nhà:**  - Chuẩn bị bài tập  - Đọc trước tài liệu | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Chất lượng câu trả lời |
| 5-9 | **Chương 2. Các phương pháp thiết kế thuật toán**  2.1. Chia để trị  2.2. Thuật toán tham lam  2.3. Các giải thuật quy lui, nhánh cận  2.4. Quy hoạch động | [2] Chương 4, chương 5, chương 6 | CLO1.2  CLO2.2  CLO3.1  CLO3.2 | **Dạy:**   * Thuyết giảng và giải thích nội dung của từng bài * Phát vấn * Giao bài tập * Trả lời các câu hỏi của sinh viên   **Học ở lớp:**   * Nghe giảng, nghiên cứu tài liệu học tập * Làm các ví dụ, bài tập, trả lời các câu hỏi/thảo luận các tình huống   **Học ở nhà:**  - Chuẩn bị bài tập  - Đọc trước tài liệu | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Bài tập áp dụng |
| 10 | **Chương 2. Các phương pháp thiết kế thuật toán**  **(tiếp)**  2.4. Quy hoạch động | [2] Chương 4, chương 5, chương 6 | CLO1.2  CLO2.2  CLO3.1  CLO3.2 | **Dạy:**   * Thuyết giảng và giải thích nội dung của từng bài * Phát vấn * Giao bài tập * Trả lời các câu hỏi của sinh viên   **Học ở lớp:**   * Nghe giảng, nghiên cứu tài liệu học tập * Làm các ví dụ, bài tập, trả lời các câu hỏi/thảo luận các tình huống   **Học ở nhà:**  - Chuẩn bị bài tập  - Đọc trước tài liệu | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Bài tập áp dụng |
| **Bài kiểm tra giữa kỳ (20%)** |  | CLO1.1  CLO1.2  CLO2.1  CLO2.2 |  | Đề kiểm tra tự luận/trắc nghiệm |
| 11-13 | **Chương 2. Các phương pháp thiết kế thuật toán**  **(tiếp)**  2.5. Các thuật toán đồ thị  2.6. Các thuật toán song song  2.7. Các thuật toán dựa trên xác xuất | [2] Chương 4, chương 5, chương 6 | CLO1.2  CLO2.2  CLO3.1  CLO3.2 | **Dạy:**   * Thuyết giảng và giải thích nội dung của từng bài * Phát vấn * Giao bài tập * Trả lời các câu hỏi của sinh viên   **Học ở lớp:**   * Nghe giảng, nghiên cứu tài liệu học tập * Làm các ví dụ, bài tập, trả lời các câu hỏi/thảo luận các tình huống   **Học ở nhà:**  - Chuẩn bị bài tập  - Đọc trước tài liệu | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Bài tập áp dụng |
| 14 | **Chương 3. Độ phức tạp thuật toán, các lớp bài toán P, NP, NP đầy đủ**  3.1. Đánh giá độ phức tạp tính toán của các bài toán  3.2. Các lớp bài toán P, NP và NP-đầy đủ  3.3. Phân tích các bài toán NP-đầy đủ  4.4. Các bài toán NP-khó  4.5. Các bài toán không xác định | [2] Chương 8, chương 9 | CLO1.3  CLO3.1  CLO3.2 | **Dạy:**   * Thuyết giảng và giải thích nội dung của từng bài * Phát vấn * Giao bài tập * Trả lời các câu hỏi của sinh viên   **Học ở lớp:**   * Nghe giảng, nghiên cứu tài liệu học tập * Làm các ví dụ, bài tập, trả lời các câu hỏi/thảo luận các tình huống   **Học ở nhà:**  - Chuẩn bị bài tập  - Đọc trước tài liệu | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Bài tập áp dụng |
| 15 | **Chương 4. Các thuật toán Heuristic và thuật toán xấp xỉ**  4.1. Các thuật toán Heuristic  4.2. Các thuật toán xấp xỉ đối với bài toán NP-khó  4.3.Các bài toán xấp xỉ NP-khó  4.4. Các lược đồ xấp xỉ | [2] Chương 11, chương 12 | CLO1.4  CLO3.1  CLO3.2 | **Dạy:**   * Thuyết giảng và giải thích nội dung của từng bài * Phát vấn * Giao bài tập * Trả lời các câu hỏi của sinh viên   **Học ở lớp:**   * Nghe giảng, nghiên cứu tài liệu học tập * Làm các ví dụ, bài tập, trả lời các câu hỏi/thảo luận các tình huống   **Học ở nhà:**  - Chuẩn bị bài tập  - Đọc trước tài liệu | Mức độ tham gia  Mức độ tương tác  Chất lượng câu trả lời |
| **Bài kiểm tra giữa kỳ (20%)** |  | CLO1.3  CLO1.4  CLO2.1  CLO2.2 |  | Đề kiểm tra tự luận/trắc nghiệm |
| - | **Bài thi cuối kỳ** |  | CLO1.1  CLO1.2  CLO1.3  CLO1.4 | Sinh viên làm bài thi theo lịch | Theo yêu cầu bài thi |

**9. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN (COURSE REQUIREMENTS AND EXPECTATION)**

**9.1. Quy định về điều kiện thi kết thúc học phần**

* Sinh viên được tham dự thi cuối kỳ/thi kết thúc học phần (50%) nếu có điểm chuyên cần (10%) đạt mức 5 điểm trở lên (thang 10).

**9.2. Quy định về tham dự lớp học**

* Sinh viên/học viên có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học. Trong trường hợp nghỉ học do lý do bất khả kháng thì phải có giấy tờ chứng minh đầy đủ và hợp lý. Mỗi buổi vắng mặt sẽ bị trừ 1 điểm đánh giá quá trình. Sinh viên vắng quá 3 buổi học dù có lý do hay không có lý do đều bị coi như không hoàn thành khóa học và phải đăng ký học lại.
* Sinh viên sẽ được cộng điểm cho mỗi lần phát biểu xây dựng bài, có thể bù đắp cho điểm chuyên cần, điểm kiểm tra.

**9.3. Quy định về hành vi lớp học**

* Học phần được thực hiện trên nguyên tắc tôn trọng người học và người dạy. Mọi hành vi làm ảnh hưởng đến quá trình dạy và học đều bị nghiêm cấm.
* Sinh viên phải đi học đúng giờ quy định. Sinh viên đi trễ quá 10 phút sau khi giờ học bắt đầu sẽ không được tham dự buổi học.
* Tuyệt đối không làm ồn, gây ảnh hưởng đến người khác trong quá trình học.
* Tuyệt đối không được làm việc riêng, ăn uống, sử dụng các thiết bị như điện thoại, máy nghe nhạc trong giờ học.
* Máy tính xách tay, máy tính bảng chỉ được thực hiện vào mục đích ghi chép bài giảng, tính toán phục vụ bài giảng, bài tập, tuyệt đối không dùng vào việc khác.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TRƯỞNG BỘ MÔN**  **TS. PHẠM XUÂN LÂM** | **TRƯỞNG KHOA/VIỆN**  **TS. NGUYỄN TRUNG TUẤN** | *Hà Nội, ngày 31 tháng 12 năm 2021*  **HIỆU TRƯỞNG**  **PGS.TS PHẠM HỒNG CHƯƠNG** |