|  |  |
| --- | --- |
| **Trường Đại học GTVT**  Khoa: Công nghệ thông tin | **University of Transport and Communications**  Faculty of Information Technology |

ĐỀ CƯƠNG HỌC PHẦN

PHÂN TÍCH THIẾT KẾ THUẬT TOÁN

ALGORITHM DESIGN AND ANALYSIS

**1. Thông tin tổng quát** *(general information)*

|  |  |
| --- | --- |
| * Tên học phần: | Phân tích thiết kế thuật toán |
| * Mã số học phần: | KHM08.3 |
| * Ngành/Chuyên ngành đào tạo |  |
| * Thuộc khối kiến thức/ kỹ năng:   ◻ Kiến thức cơ bản ◻ Kiến thức chuyên ngành  🗹 Kiến thức cơ sở ngành ◻ Kiến thức ngành | |
| * Số tín chỉ: | 03 |
| + Số tiết lý thuyết: | 30 |
| + BTL | 00 |
| + Số tiết Thảo luận,Bài tập: | 15 |
| + Số tiết,thực hành,thí nghiệm: | 15 |
| + Số tiết tự học: | 90 |
| * Học phần tiên quyết: | Tin học đại cương, Toán học rời rạc |
| * Học phần học trước: | Cấu trúc dữ liệu và giải thuật |
| * Học phần song hành: |  |
| * Yêu cầu khác đối với học phần: | Phòng học có máy chiếu/Bảng thông minh |

*(Số tiết phân bổ cho lý thuyết, thảo luận, bài tập, bài tập lớn, thực hành, thí nghiệm điền và bôi đậm tùy theo học phần cụ thể)*

**2. Mô tả học phần***(course descriptions)*

*(vị trí của học phần đối với CTĐT, những mục đích và nội dung chính yếu của học phần, kỹ năng yêu cầu)*

Học phần Phân tích thiết kế thuật toán nằm trong khối kiến thức cơ sở ngành, trang bị kiến thức kỹ năng phân tích bài toán, thiết kế xây dựng thuật toán phù hợp đối với các bài toán cụ thế, đánh giá độ phức tạp của thuật toán gồm

* Phân tích và thiết kế cấu trúc dữ liệu hiệu quả cho bài toán.
* Lựa chọn phương pháp tối ưu để giải quyết bài toán gồm quay lui, tham lam, chia để trị, quy hoạch động … lựa chọn ngôn ngữ lập trình phù hợp.
* So sánh đánh giá độ phức tạp của thuật toán thấy rõ mức độ tối ưu của thuật toán đã được xây dựng.

**3. Nguồn học liệu** *(learning resources: course books, reference books, and softwares)*

*(Các giáo trình, tài liệu tham khảo, các phần mềm, không quá 5 cuốn)*

***Giáo trình:***

[1] Slide bài giảng điện tử - Bộ môn Khoa học máy tính

***Tài liệu khác:***

[1] Giải thuật và lập trình, Lê Minh Hoàng, Trường ĐHSPHN

[2] An Introduction to Algorithms Thomash H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest (Biên dịch: Ngọc Anh Thư Press), Nhà xuất bản Thống Kê, 2001

[3] Cẩm nang thuật toán Vol 1 +2, Robert Sedgetwic Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật

**4. Mục tiêu học phần** *(course goals)*

*(các mục tiêu tổng quát của học phần, thể hiện sự liên quan với CĐR của CTĐT được phân nhiệm cho MH, Viết cô đọng)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mục tiêu (G.x) [1]** | **Mô tả mục tiêu [2]** | **CĐR liên quan của CTĐT [3]** |
| **G.1** | **Giải thích** được khái niệm thuật toán, **đánh giá,** **so sánh** được độ phức tạp của các thuật toán và các phương pháp thiết kế thuật toán.  **So sánh** những điểm mạnh yếu của các phương pháp thiết kế thuật toán: chia để trị, quay lui, tham lam, quy hoạch động  khi áp dụng vào từng bài toán từ đó lựa chọn cấu trúc dữ liệu và thuật toán phù hợp cho bài toán cụ thể.. | CĐR2 (1.2) |
| **G.2** | - **Diễn giải** được vị trí, vai trò của các thuật toán trong phát triển ứng dụng phần mềm, sự thỏa hiệp giữa các mục tiêu trong lựa chọn các cấu trúc và thuật toán và ngôn ngữ lập trình.  - **Sáng tạo** xây dựng những thuật toán phù hợp cho các bài toán thực tế | CĐR7,8 (2.2.(1-4))  CĐR9 (2.4.(1-5)) |

*[1]: Ký hiệu mục tiêu của học phần. [2]: Mô tả mục tiêu. [3]: Ký hiệu CĐR của CTĐT và chuẩn đầu ra CDIO tương ứng.*

**5. Chuẩn đầu ra học phần** *(course learning outcomes)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CĐR HP cấp độ 3**  **(G.x.y) [1]** | **Mô tả CĐR học phần [2]** | **Mức độ chung HP theo Bloom [3]** |
| **G.1.1** | **- Giải thích** được khái niệm thuật toán, biểu diễn thuật toán và độ phức tạp của các thuật toán. | 1.2 - TUA3 |
| **G1.2** | - **So sánh** được những điểm mạnh yếu của các phương pháp thiết kế thuật toán: chia để trị, quay lui, tham lam, quy hoạch động. | 1.2 - TUA3 |
| **G1.3** | - **Vận dụng** các phương pháp phân tích thiết kế thuật toán vào các lập trình giải các bài toán cụ thể... | 1.2 - TUA3 |
| **G.2.1** | **Diễn giải** được vai trò, vị trí của thuật toán trong xây dựng một ứng dụng phần mềm. | 2.2.(1-4) -TUA2 |
| **G.2.2** | **Trình bày** được sự thỏa hiệp giữa các mục tiêu khi thiết kế các thuật toán. | 2.2.(1-4) -TUA2 |
| **G.2.3** | **Suy xét, lựa chọn** các thuật toán cho các bài toán thực tế | 2.4.(3-7) TUA4 |

*[1]: Ký hiệu CĐR của học phần. [2]: Mô tả CĐR học phần, bao gồm các động từ chủ động theo Bloom’s Toxonomi, khuyến khích viết tích hợp kỹ năng và kiến thức [3]: Mức độ năng lực mà HP đảm trách theo hoạt động TUA.*

**6. Đánh giá học phần** *(course assessment)*

*(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự liên quan với các CĐR của học phần)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thành phần đánh giá [1]** | **Hình thức đánh giá (A.x.y) [2]** | **CĐR học phần (G.x.y) [3]** | **Tiêu chí**  **đánh giá [4]** | **Tỷ lệ (%)[5]** |
| A1. Đánh giá quá trình | A1.1 Chuyên cần |  |  | 10% |
| A1.2 Thực hành | G.1.(1-3)  G.2.2 | Chương trình máy tính hoạt động đúng đắn (BL3) | 30% |
| A2. Đánh giá kết thúc học phần ít nhất 50%) | A.2.1 Bài thi viết | G.1.(1-3)  G.2.(1-3) | Bài thi viết 90 phút:  - 03 bài tập chọn trong mỗi chương 1 bài (BL3)  - 01 bài tập sáng tạo có khung điểm từ 0.5 đến 1 điểm (BL4) | 60% |

*[1]: Các thành phần đánh giá của học phần. [2]: Các bài đánh giá. [3]: Các CĐR được đánh giá. [4]: Tiêu chí đánh giá. [5]: Tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm học phần.*

**7. Khung kế hoạch giảng dạy***:*

*(Các nội dung giảng dạy theo buổi học, thể hiện sự liên quan với các CĐR của học phần, các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), và các bài đánh giá của học phần, Việc giảng dạy kỹ năng trong môn học có thể dạy lý thuyết và áp dụng hoặc có thể học qua trải nghiệm)*. Trong môn học này, kỹ năng được dạy theo phương pháp trải nghiệm, được tích hợp trong môn học.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Nội dung [2]** | **Số tiết** | **CĐR HP [3]** | **Hoạt động dạy và học [4]** | **Bài đánh giá [5]** |
| **1** | **Chương 1: Mở Đầu**   * 1. Thuật toán   2. Tính chất của thuật toán   - Tính xác định gắn với bài toán  - Tính tuần tự các bước  - Tính dừng  - Tính phổ dụng  - Tính tối ưu  - Tính hình thức hóa  1.2. Phân tích, thiết kế thuật toán  1.3. Đánh giá độ phức tạp thuật toán | 3LT+3BT+ | G1.1  G2.1 | **Giảng viên:**  - Giới thiệu về môn học  - Giảng mục 1.2, 1.3, 1.4  *Sử dụng phương pháp truyền đạt thuyết giảng (lecturing)*  *Sử dụng phương pháp Jigsaw tách nhóm*  **Sinh viên:**  - Học ở lớp: Nghe giảng lý thuyết, làm bài tập nhóm, thực hành trên phòng máy tính.  - Học ở nhà: Làm bài tập củng cố kỹ năng lập trình | A1.1 |
| **2** | **Chương 2: Phân tích thiết kế thuật toán lặp và đệ quy**  2.1. Phân tích thiết kế thuật toán  - Tiền điều kiện, hậu điều kiện  - Cách thức tiến hành  - Bất biến vòng lặp  + Đại lượng bất biến  + Thiết lập bất biến  + Duy trì bất biến  - Biểu thức truy hồi  - Chuyển đổi sang đệ quy  - Đánh giá độ phức tạp  2.2. Phân tích thiết kế thuật toán trên dãy | 3LT + 3TH+ | G1.1  G2.1  G2.2  G2.3 | **Giảng viên:**  - Giảng mục 2.1, 2.2, 2.3  Sử dụng phương pháp truyền đạt thuyết giảng (lecturing)  - Ra bài tập, hướng dẫn sinh viên làm bài tập  *Sử dụng phương pháp truyền đạt đôi bạn cùng tiến (peer-to-peer) hoặc phương pháp học nhóm (Team-based-learning).*  - Tổ chức kiểm tra kiến thức chương 1, 2  **Sinh viên:**  - Học ở lớp: Nghe giảng lý thuyết, làm bài tập theo sự hướng dẫn của giảng viên, làm bài kiểm tra kiến thức chương 1, 2  - Học ở nhà: Làm bài tập củng cố kỹ năng phân tích độ phức tạp thuật toán bằng phương pháp lý thuyết, cài đặt một số thuật toán | A1.1  A1.2  A2.1 |
| **3** | **Chương 3. Phương pháp phân tích thiết kế chia để trị**  3.1. Phân tích thiết kế, đánh giá thuật toán chia để trị  3.2. Một số thuật toán giảm để trị  3.3. Một số thuật toán chia để trị | 6LT + 3BT+ 3TH+ | G1.2  G1.3  G2.1  G2.2  G2.3 | **Giảng viên:**  - Giảng mục 3.1, 3.2, 3.3  *Sử dụng phương pháp truyền đạt thuyết giảng (lecturing)*  *Sử dụng phương pháp truyền đạt theo mô hình đảo ngược (flipped -classroom)*  **Sinh viên:**  - Học ở lớp: Nghe giảng lý thuyết mục 3.1, 3.2; 3.3, thực hành trên phòng máy tính. | A1.1  A1.2  A2.1 |
| **4** | **Chương 4. Phương pháp phân tích thiết kế quay lui**  4.1. Phân tích thiết kế, đánh giá thuật toán quay lui  4.2. Một số thuật toán quay lui vét cạn  4.3. Một số thuật toán quay lui trên dữ liệu nhiều chiều | 6LT + 3BT+ 3TH+ | G1.2  G1.3  G2.1  G2.2  G2.3 | **Giảng viên:**  - Giảng mục 4.1, 4.2, 4.3  *Sử dụng phương pháp truyền đạt thuyết giảng (lecturing)*  *Sử dụng phương pháp truyền đạt theo mô hình đảo ngược (flipped -classroom)*  **Sinh viên:**  - Học ở lớp: Nghe giảng lý thuyết mục 4.1, 4.2; 4.3, thực hành trên phòng máy tính. | A1.1  A1.2  A2.1 |
| **5** | **Chương 5. Phương pháp phân tích thiết kế tham lam**  5.1. Phân tích thiết kế, đánh giá thuật toán tham lam  5.2. Một số thuật toán tham lam theo nguyên lý thứ tự  5.3. Một số thuật toán xấp xỉ | 6LT + 3BT+ 3TH+ | G1.2  G1.3  G2.1  G2.2  G2.3 | **Giảng viên:**  - Giảng mục 5.1, 5.2, 5.3  *Sử dụng phương pháp truyền đạt thuyết giảng (lecturing)*  *Sử dụng phương pháp truyền đạt theo mô hình đảo ngược (flipped -classroom)*  **Sinh viên:**  - Học ở lớp: Nghe giảng lý thuyết mục 5.1, 5.2; 5.3, thực hành trên phòng máy tính. | A1.1  A1.2  A2.1 |
| **6** | **Chương 6. Phương pháp phân tích thiết kế quy hoạch động**  6.1. Phân tích thiết kế, đánh giá thuật toán quy hoạch động  6.2. Một số thuật toán quy hoạch động trên dữ liệu một chiều  6.3. Một số thuật toán quy hoạch động trên dữ liệu nhiều chiều | 6LT + 3BT+ 3TH+ | G1.2  G1.3  G2.1  G2.2  G2.3 | **Giảng viên:**  - Giảng mục 6.1, 6.2, 6.3  *Sử dụng phương pháp truyền đạt thuyết giảng (lecturing)*  *Sử dụng phương pháp truyền đạt theo mô hình đảo ngược (flipped -classroom)*  **Sinh viên:**  - Học ở lớp: Nghe giảng lý thuyết mục 6.1, 6.2; 6.3, thực hành trên phòng máy tính. | A1.1  A1.2  A2.1 |

*[1]: Thông tin về tuần/ buổi học. [2]: Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục. [3]: Liệt kê CĐR liên quan của học phần (ghi ký hiệu Gx.y). [4]: Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu). [5]: Liệt kê các bài đánh giá liên quan (ghi ký hiệu Ax.y).*

**8. Quy định của học phần** *(course requirements and expectations)*

Sinh viên phải tham dự đầy đủ các bài kiểm tra, phải tham gia ít nhất 80% buổi học trên lớp và 80% số buổi thực hành trên phòng máy, tham gia bảo vệ bài tập lớn mới được tính điểm đánh giá kết thúc học phần.

Thành phần: 40%

Thi cuối kỳ: 60%

**9. Phụ trách học phần**

- Khoa/ Bộ môn: Khoa Công nghệ thông tin/ Bộ môn Khoa học máy tính

- Địa chỉ và email liên hệ: P309, Nhà A9