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

ĐỀ CƯƠNG HỌC PHẦN

THUẬT TOÁN VÀ ỨNG DỤNG

ALGORITHMS AND APPLICATIONS

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

|  |  |
| --- | --- |
| * Tên học phần: | Thuật toán và ứng dụng |
| * Mã số học phần: | IT1.118.2 |
| * 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: | 02 |
| + Số tiết lý thuyết: | 15 |
| + BTL | 0 |
| + Số tiết Thảo luận, Bài tập: | 15 |
| + Số tiết, thực hành, thí nghiệm: | 15 |
| + Số tiết tự học: | 90 |
| * Học phần tiên quyết: |  |
| * Học phần học trước: | Phân tích thiết kế thuật toán, 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 Thuật toán và ứng dụng nằm trong khối kiến thức ngành, cung cấp cho người học những kiến thức về phân tích thiết kế thuật toán và ứng dụng vào các bài toán thực tế. Người học hiểu được nguyên tắc hoạt động của các cấu trúc dữ liệu nâng cao như cấu trúc dữ liệu tập hợp, cấu trúc dữ liệu từ điển, hàng đợi ưu tiên, cấu trúc dữ liệu đống, bảng băm, cấu trúc cây, ... và áp dụng vào các thuật toán giải các bài toán ứng dụng thực tế. Cung cấp cho người học các thuật toán sắp xếp nâng cao, sắp xếp ngoài, các thuật toán trên đồ thị, xử lý xâu ký tự. Người học vận dụng tổng hợp nhiều kỹ thuật, thuật toán khác nhau trong giải quyết một bài toán lớn.

**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] Algorithms, Fourth edition, Robert Sedgewick, Kenvin Wayne Princeton University.

[2] Introduction to Algorithms, Third edition, Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, The MIT Press.

**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** | - **Hiểu** và **áp dụng** các cấu trúc dữ liệu nâng cao: bảng băm, đống, cây.  - **Hiểu** và **áp dụng** các thuật toán thực tế trong một số lĩnh vực như đồ thị, xử lý văn bản, xử lý ảnh, … | CĐR2 (1.3) |
| **G.2** | - **Phân tích**, **khảo sát** bài toán và các thuật toán, lập trình giải các bài toán thực tế.  - **Áp dụng** kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình và đóng góp ý kiến cho nội dung bài tập, bài tập lớn.  - **Lập kế hoạch** hoàn thành nội dung với sự trao đổi nhóm. | CĐR3,7,8 (2.3.(1-4))  CĐR3,7,8 (4.3.(2-3))  CĐR10 (3.1.(1-3))  CĐR10 (3.2.(2-8)) |
|  |  |  |

*[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** và **áp dụng** một số mô hình lập trình cơ bản, các phương pháp phân tích thuật toán để phân tích và lựa chọn thuật toán. | 1.3 - TUA3 |
| **G.1.2** | **Giải thích** và **áp dụng** được các cấu trúc dữ liệu nâng cao như cấu trúc dữ liệu tập hợp, cấu trúc dữ liệu từ điển, hàng đợi ưu tiên, cấu trúc dữ liệu đống, bảng băm, cấu trúc cây. | 1.3 - TUA3 |
| **G.1.3** | **Hiểu và áp dụng** hiệu quả các thuật toán sắp xếp, tìm kiếm, các thuật toán trên đồ thị, xử lý xâu ký tự vào phát triển ứng dụng. | 1.3 - TUA3 |
| **G.1.4** | **Hiểu** và **áp dụng** các thuật toán thực tế trong một số lĩnh vực như đồ thị, xử lý văn bản, xử lý ảnh, … | 1.3 - TUA3 |
| **G.2.1** | **Phân tích**, **khảo sát** bài toán và **áp dụng** các cấu trúc dữ liệu phù hợp vào các thuật toán, lập trình giải các bài toán thực tế. **Kiểm tra** tính đúng đắn và hiệu quả của các thuật toán được áp dụng. | 2.3.(1-4) -U4 |
| **G.2.2** | **Áp dụng** kỹ năng làm việc nhóm trong thảo luận các nội dung môn học và giải bài tập trên lớp. Thuyết trình nội dung bài tập, bài tập lớn và đóng góp ý kiến cho nội dung thuyết trình của các nhóm và các bạn trong lớp. | 2.3.(1-4) -U4 |
| **G.2.3** | **Lập kế hoạch** hoàn thành các bài tập theo từng nội dung bài học có sự trao đổi với các bạn trong lớp. | 3.1.(1-3) - UA3  3.2.(3-8) - UA3 |

*[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 Bài kiểm viết | G.1.1  G.1.2  G.1.3 | Kết quả phân tích thuật toán | 10% |
| A1.2 Thực hành | G.1.(2-4)  G.2.(2-4) | Chương trình máy tính hoạt động đúng đắn | 30% |
| A1.3 Điểm danh |  | Chuyên cần | 10% |
| A2. Đánh giá kết thúc học phần ít nhất 50%) | A.2.1 Tự luận hoặc vấn đáp | G.1.(1-3)  G.2.(1-3) | - Chương trình máy tính hoạt động đúng đắn  - Trả lời được các câu hỏi của giảng viên | 50% |

*[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: Cấu trúc dữ liệu nâng cao**  1.1. Cấu trúc heap và hàng đợi ưu tiên  1.2. Cây đỏ đen và cấu trúc dữ liệu map  1.3. Cây phân đoạn (Interval Tree) và ứng dụng | 5LT+  5BT+  5TH | G.1.2  G.1.4  G.2.1  G.2.2  G.2.3 | **Giảng viên:**  - Thuyết giảng mục 1.1,1.2,1.3.  *Sử dụng phương pháp truyền đạt thuyết giảng (lecturing)*  - Hướng dẫn sinh viên thảo luận các mục 1.1, 1.2, 1.3  - Hướng dẫn sinh viên hoàn thành một số bài tập áp dụng các cấu trúc dữ liệu đã học.  *Sử dụng phương pháp truyền đạt đôi bạn cùng tiến (peer-to-peer) hoặc phương pháp học nhóm (Team-based-learning).*  **Sinh viên:**  - Học ở lớp: Nghe giảng lý thuyết mục 2.5, làm bài tập nhóm trong tất cả các mục, thực hành trên phòng máy tính.  - Học ở nhà: tìm hiểu các kiến thức mục 2.1, 2.2, 2.3 và 2.4; thực hành cài cài đặt các cấu trúc và các bài tập áp dụng các cấu trúc tự xây dựng hoặc đã được xây dựng sẵn trong các ngôn ngữ lập trình. | A1.2  A2.1 |
|  | **Chương 2. Sắp xếp, tìm kiếm nâng cao**  2.1. Sắp xếp nâng cao  2.2. Bảng băm  2.3. Tìm kiếm trên dữ liệu phân nhánh  2.4. Tìm kiếm tối ưu, nhánh và cận |  | G1.3  G1.4  G2.1  G2.2  G2.3 | **Giảng viên:**  - Thuyết giảng mục 2.1,2.2,2.3.,2.4  - Hướng dẫn sinh viên thảo luận các mục 2.1, 2.2, 2.3, 2.4.  *Sử dụng phương pháp truyền đạt theo mô hình đảo ngược (flipped -classroom)*  - Hướng dẫn sinh viên hiểu sâu hơn về các thuật toán sắp xếp, tìm kiếm nâng cao, các thuật toán giải quyết xung đột trên bảng băm thông qua một số bài tập; hướng dẫn sinh viên cài đặt và thử nghiệm các thuật toán.  **Sinh viên:**  - Học ở lớp: kiến thức mục 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, làm bài tập nhóm, thực hành trên phòng máy tính.  - Học ở nhà: tìm hiểu các kiến thức mục 2.1, 2.2, 2.3, 2.4; thực hành cài đặt các thuật toán sắp xếp, tìm kiếm nâng cao, cấu trúc bảng băm và các thuật toán giải quyết xung đột đã học. | A1.2  A2.1 |
|  | **Chương 3. Xâu ký tự**  3.1. Sắp xếp xâu  3.2. Cấu trúc dữ liệu mảng tiền tố và cây tiền tố  3.3. Cấu trúc dữ liệu mảng hậu tố và cây hậu tố  3.4. Xâu con và xâu con chung  3.5. Khớp xâu | 5LT+  5BT+  5TH | G1.3  G1.4  G2.1  G2.2  G2.3 | **Giảng viên:**  - Hướng dẫn sinh viên thảo luận các mục 3.1, 3.2, 3.3, 3.4,3.5  *Sử dụng phương pháp truyền đạt theo mô hình đảo ngược (flipped -classroom)*  - Hướng dẫn sinh viên hiểu sâu các thuật toán sắp xếp và so khớp chuỗi ký tự hơn thông qua một số bài tập thực tế; hướng dẫn sinh viên cài đặt và thử nghiệm các thuật toán.  *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 thực hành các thuật toán đã học.  **Sinh viên:**  - Học ở lớp: 3.1,3.2,3.3,3.4,3.5 làm bài tập nhóm, thực hành trên phòng máy tính, làm bài kiểm tra thực hành ứng dụng các thuật toán đã học.  - Học ở nhà: tìm hiểu các kiến thức mục 3.1, 3.2, 3.3, 3.4; thực hành cài đặt các thuậ,3.5t toán đã học. | A1.2  A2.1 |
|  | **Chương 4. Thuật toán nâng cao trên đồ thị**  4.1. Tập hợp rời nhau (Dijoin Set) ứng dụng tìm thành phần liên thông trong đồ thị  4.2. Đường đi dài nhất  4.3. Sắp xếp topo  4.4. Tô mầu đồ thị  4.5. Luồng cực đại | 5LT+  5BT+  5TH | G1.3  G1.4  G2.1  G2.2  G2.3 | **Giảng viên:**  **-** Giảng lý thuyết mục 4.1, 4.5  - Hướng dẫn sinh viên thảo luận các mục, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5  *Sử dụng phương pháp truyền đạt theo mô hình đảo ngược (flipped -classroom)*  - Hướng dẫn sinh viên hiểu sâu các thuật toán trên đồ thị hơn thông qua một số bài tập thực tế; hướng dẫn sinh viên cài đặt và thử nghiệm các thuật toán.  *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 thực hành các thuật toán đã học.  **Sinh viên:**  - Học ở lớp: thảo luận kiến thức mục 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, làm bài tập nhóm, thực hành trên phòng máy tính, làm bài kiểm tra thực hành ứng dụng các thuật toán đã học.  - Học ở nhà: tìm hiểu các kiến thức mục 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5; thực hành cài đặt các thuật toán đã học. | 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 mới được tính điểm đánh giá kết thúc học phần

*.*

**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