|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| http://www.tlu.edu.vn/Portals/0/2014/Logo-WRU.png | **TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI**  KHOA: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN  BỘ MÔN: TIN HỌC VÀ KỸ THUẬT TÍNH TOÁN | **ĐỀ CƯƠNG HỌC PHẦN**  Trình độ đào tạo: Đại học |

**TOÁN RỜI RẠC**

DISCRETE MATHEMATICS

**Mã số: CSE 203**

1. **Số tín chỉ** : 3 (3-0-0)
2. **Số tiết** : tổng: 45 tiết; trong đó LT+BT: 45, TH: 0
3. **Thuộc chương trình đào tạo ngành:**

*- Học phần bắt buộc cho ngành:* CNTT, HTTT, KTPM, TTNT&KHDL

*- Học phần tự chọn cho ngành:*

**4. Phương pháp đánh giá**:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hình thức** | **Số lần** | **Mô tả** | **Thời gian** | **Trọng số** |
| Chuyên cần | 1 | - Điểm danh  - Trả lời câu hỏi và làm bài tập | Sau buổi học cuối cùng | 10% |
| Kiểm tra | 2 | Bài kiểm tra trên lớp,  Hình thức:  Trắc nghiệm (30-40 câu) | * Lần 1: Sau khi học xong Phần 1 (Lý thuyết tổ hợp). * Lần 2: Sau khi học xong Chương 5 Phần 2 (Lý thuyết Đồ thị). | 15%  15% |
| Tiểu luận/Bài tập | 1 | Khuyến khích bài tập cài đặt, lập trình thuật toán. | Thực hiện sau Phần 1 hoặc khi học Phần 2 | 10% |
| Tổng điểm quá trình | | | | 50% |
| Thi cuối kỳ | 1 | - Thời gian: 60 phút  - Hình thức:  Trắc nghiệm (35-40 câu) | 1-2 tuần sau khi kết thúc môn học | 50% |

**5. Điều kiện ràng buộc học phần:**

*- Học phần tiên quyết* :

*- Học phần học trước* :

*- Học phần song hành:* không

**6. Nội dung tóm tắt học phần:**

***Tiếng Việt***: Môn học giới thiệu cơ sở toán học trong KHMT, là nền tảng cho nhiều lĩnh vực của khoa học máy tính. Nội dung học phần bao gồm: Phần cơ sở: logic, tập hợp, ánh xạ; Lý thuyết tổ hợp: Bài toán đếm, Bài toán tồn tại, Bài toán liệt kê, Bài toán tối ưu; Lý thuyết đồ thị: Khái niệm đồ thị, Đường đi, Liên thông. Biểu diễn đồ thị, Duyệt đồ thị, Cây, cây khung nhỏ nhất, Bài toán đường đi ngắn nhất.

***Tiếng Anh***: This course introduces the mathematical foundations of Computer Science, which are fundamental to many areas of computer science. The course content includes: Basic part: logic, set, mapping; Combination theory: Counting problem, Existence problem, Enumeration problem, Optimization problem; Graph theory: Graph concepts, Paths, Connections. Graph representation, Graph traversal, Tree, minimum spanning tree, Shortest path problem.

**7. Cán bộ tham gia giảng dạy:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Họ và tên** | **Học vị** | **Điện thoại liên hệ** | **Email** | **Chức danh, chức vụ** |
| 1 | Nguyễn Huy Đức | TS | 0903402655 | ducnghuy@tlu.edu.vn | GVCC,  BM TH&KTTT |
| 2 | Nguyễn Quỳnh Diệp | TS | 0904345673 | diepnq@tlu.edu.vn | GVC, Trưởng BM TH&KTTT |
| 3 | Bùi Thị Thanh Xuân | TS | 0902001581 | xuanbtt@tlu.edu.vn | GVC, BM TH&KTTT |
| 4 | Nguyễn Văn Thẩm | TS |  |  | GVC, BM TH&KTTT |
| 5 | Nguyễn Bá Quảng | TS | 0932243589 | quangnb@tlu.edu.vn | GVC, BM TH&KTTT |
| 6 | Hoàng Văn Đông | ThS | 0374093536 | donghv@tlu.edu.vn | GV, BM TH&KTTT |

**8. Giáo trình sử dụng, tài liệu tham khảo:**

**Giáo trình chính:**

[1]. Nguyễn, Đức Nghĩa: Toán rời rạc //Nguyễn Đức Nghĩa, Nguyễn Tô Thành.  -  Hà nội:: Đại học Quốc gia Hà nội,, 2004. (#000004301/#000012857)

**Tài liệu tham khảo:**

[1]. Rosen, Kenneth H.: *Toán học rời rạc ứng dụng trong tin học = Discrete mathematics and its applications* //Kenneth H. Rosen; Phạm Văn Thiều, Đặng Hữu Thịnh dịch.  -  Hà Nội: Giáo dục, 2007, 2003. (#000013159/#000013200)

Nguyên bản: *Discrete Mathematics and Its Applications*, by Kenneth Rosen, Fifth Edition , Published by WCB/McGraw-Hill.

[2]. Đỗ, Đức Giáo: *Toán rời rạc ứng dụng trong tin học* //Đỗ Đức Giáo. - Hà Nội: Giáo dục, 2017, 2014.[ISBN 9786040037800] (#000021884/#00002-790)

**9. Nội dung chi tiết:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Nội dung** | **Hoạt động dạy và học** | **Số tiết** | | |
| LT | TH | BT |
|  | Giới thiệu môn học | \* Giảng viên:  - Giới thiệu thông tin về giảng viên và Đề cương môn học. |  |  |  |
|  | **PHẦN 1: LÝ THUYẾT TỔ HỢP** | |  |  |  |
| **1** | **Chương 1: Logic, tập hợp, ánh xạ**   * 1. Logic mệnh đề   *1.1.1 Mệnh đề và các phép toán*  *1.1.2 Phép toán logic và phép toán bit*  *1.1.3 Sự tương đương của các mệnh đề*  *1.1.4 Các dạng chuẩn tắc*   * 1. Logic vị từ   *1.2.1 Hàm mệnh đề*  *1.2.2 Lượng từ*   * 1. Nhắc lại về tập hợp và ánh xạ.   *1.3.1 Tập hợp*  *1.3.2 Ánh xạ* | * Giảng bài * Truy vấn   \* Sinh viên:   * Đặt câu hỏi thắc mắc về môn học nếu cần thiết * Thảo luận nội dung bài học * Làm các ví dụ tại lớp * Tham khảo TLTK1:   Mục 1.1: Tr 6-27, BT Tr 28-31.  Mục 1.2: Tr 32-45, BT Tr 45-52. | **4** | **0** | **2** |
| **2** | **Chương 2: Bài toán đếm**   * 1. Giới thiệu bài toán   2. Nguyên lý cộng và nguyên lý nhân   *2.2.1 Nguyên lý cộng*  *2.2.2 Nguyên lý nhân*  *2.2.3 Ví dụ áp dụng*   * 1. Các cấu hình tổ hợp cơ bản   *(Hoán vị, chỉnh hợp, tổ hợp, chỉnh hợp và tổ hợp lặp)*   * 1. Nguyên lý bù trừ   *2.4.1 Phát biểu nguyên lý*  *2.4.2 Ví dụ áp dụng*   * 1. Hệ thức truy hồi   *2.5.1 Định nghĩa hệ thức truy hồi*  *2.5.2 Mô hình hóa bằng hệ thức truy hồi*  *2.5.3 Giải hệ thức truy hồi tuyến tính* | \* Giảng viên:   * Chữa một số bài tập đã giao. * Thuyết giảng * Truy vấn * Giao các bài tập ngắn tại lớp * Chú ý Mục 2.3: có thể giảng nhanh hoán vị, chỉnh hợp, tổ hợp.   \* Sinh viên:   * Lên bảng chữa bài tập * Nghe giảng, thảo luận * Làm các ví dụ, bài tập mới tại lớp | **4** | **0** | **2** |
| **3** | **Chương 3: Bài toán tồn tại**   * 1. Giới thiệu bài toán   2. Một số bài toán tồn tại cổ điển   3. Các kỹ thuật chứng minh cơ bản   3.4 Nguyên lý Dirichlet | \* Giảng viên:   * Thuyết giảng * Truy vấn * Mục 3.3: tập trung PP phản chứng, quy nạp.   \* Sinh viên:   * Nghe giảng, thảo luận * Làm các ví dụ, bài tập mới tại lớp | **3** | **0** | **1** |
| **4** | **Chương 4: Bài toán liệt kê**   * 1. Giới thiệu bài toán   2. Thuật toán quay lui   3. Một số ví dụ áp dụng   *- Liệt kê xâu nhị phân độ dài n.*  *- Liệt kê hoán vị n số tự nhiên đầu.*  *- Liệt kê tổ hợp chập m của n phần tử*  *- Bài toán xếp hậu* | \* Giảng viên:   * Trả và chữa bài kiểm tra * Thuyết giảng * Truy vấn * Giao các bài tập ngắn tại lớp   \* Sinh viên:   * Lên bảng chữa bài tập * Nghe giảng, thảo luận * Làm các ví dụ, bài tập mới tại lớp | **3** | **0** | **1** |
| **5** | **Chương 5: Bài toán tối ưu**   * 1. Giới thiệu bài toán   2. Phương pháp duyệt   (thuật toán quay lui)   * 1. Nâng cao hiệu quả phương pháp duyệt – thuật toán nhánh cận   2. Ví dụ áp dụng   (Bài toán người du lịch/bài toán cái túi) | \* Giảng viên:   * Thuyết giảng * Truy vấn * Mục 5.3: nêu tư tưởng của thuật toán nhánh cận và lấy ví dụ đánh giá cận đơn giản.   \* Sinh viên:   * Nghe giảng, thảo luận * Làm các ví dụ, bài tập mới tại lớp | **2** | **0** | **1** |
|  | **PHẦN 2: LÝ THUYẾT ĐỒ THỊ** | |  |  |  |
| **6** | **Chương 1: Các khái niệm cơ bản của lý thuyết đồ thị**  1.1 Các định nghĩa đồ thị  1.2 Các thuật ngữ cơ bản  1.3 Đường đi, chu trình, đồ thị liên thông  1.4 Một số dạng đồ thị đặc biệt | \* Giảng viên:   * Thuyết giảng * Truy vấn * Giao các bài tập ngắn tại lớp   \* Sinh viên:   * Lên bảng chữa bài tập * Nghe giảng, thảo luận * Làm các ví dụ, bài tập mới tại lớp | **3** | **0** | **0** |
| **7** | **Chương 2: Biểu diễn đồ thị trên máy tính**  2.1 Ma trận kề. Ma trận trọng số.  2.2 Danh sách kề  2.3 Danh sách cạnh | \* Giảng viên:   * Thuyết giảng * Truy vấn * Giao các bài tập ngắn tại lớp   \* Sinh viên:   * Lên bảng chữa bài tập * Nghe giảng, thảo luận * Làm các ví dụ, bài tập mới tại lớp | **2** | **0** | **0** |
| **8** | **Chương 3: Các thuật toán tìm kiếm trên đồ thị và ứng dụng**  3.1 Tìm kiếm theo chiều sâu  3.2 Tìm kiếm theo chiều rộng  3.3 Tìm đường đi và kiểm tra tính liên thông  *3.3.1 Tìm đường đi giữa 2 đỉnh*  *3.3.2 Tìm các thành phần liên thông của đồ thị* | \* Giảng viên:   * Thuyết giảng * Truy vấn * Giao các bài tập ngắn tại lớp   \* Sinh viên:   * Lên bảng chữa bài tập * Nghe giảng, thảo luận   Làm các ví dụ, bài tập mới tại lớp | **3** | **0** | **1** |
| **9** | **Chương 4: Đồ thị Euler và đồ thị Hamilton**  4.1 Đồ thị Euler  *4.1.1 Định nghĩa đồ thị Euler*  *4.1.2 Các định lý điều kiện*  *4.1.3 Thuật toán tìm chu trình Euler*  4.2 Đồ thị Hamilton  *4.2.1 Định nghĩa đồ thị Hamilton*  *4.2.2 Các định lý về sự tồn tại đường đi Hamilton.*  *4.2.3 Thuật toán tìm chu trình Hamilton* | \* Giảng viên:   * Thuyết giảng * Truy vấn * Giao các bài tập ngắn tại lớp   \* Sinh viên:   * Lên bảng chữa bài tập * Nghe giảng, thảo luận   Làm các ví dụ, bài tập mới tại lớp | **2** | **0** | **1** |
| **10** | **Chương 5: Cây và cây khung của đồ thị**  5.1 Cây và các tính chất của cây  5.2 Cây khung của đồ thị  *5.2.1 Định nghĩa cây khung của đồ thị*  *5.2.2 Tìm cây khung của đồ thị*  5.3 Cây khung nhỏ nhất của đồ thị  *5.3.1 Bài toán cây khung nhỏ nhất*  *5.3.2 Thuật toán tìm cây khung nhỏ nhất* | \* Giảng viên:   * Thuyết giảng * Truy vấn * Giao các bài tập ngắn tại lớp   \* Sinh viên:   * Lên bảng chữa bài tập * Nghe giảng, thảo luận   Làm các ví dụ, bài tập mới tại lớp | **4** | **0** | **2** |
| **11** | **Chương 6: Bài toán đường đi ngắn nhất**  6.1 Phát biểu bài toán  6.2 Tính chất của đường đi ngắn nhất  6.3 Đường đi ngắn nhất xuất phát từ 1 đỉnh. Thuật toán Dijkstra | \* Giảng viên:   * Thuyết giảng * Truy vấn * Giao các bài tập ngắn tại lớp   \* Sinh viên:   * Lên bảng chữa bài tập * Nghe giảng, thảo luận   Làm các ví dụ, bài tập mới tại lớp | **3** | **0** | **1** |
|  | **Tổng cộng** |  | **33** | **0** | **12** |

**10. Chuẩn đầu ra (CĐR) của học phần:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **CĐR của học phần** | **CĐR của CTĐT tương ứng (3)** |
| 1 | Kiến thức:  - Hiểu và nắm được các kiến thức nền tảng về logic, tập hợp, ánh xạ; 4 bài toán của Lý thuyết tổ hợp (BT đếm, BT tồn tại, BT liệt kê, BT tối ưu).  - Hiểu và nắm được các kiến thức cơ bản của Lý thuyết đồ thị: Các khái niệm, một số thuật toán cơ bản (duyệt đồ thị, ứng dụng tìm đường đi, kiểm tra liên thông, tìm cây khung); Một số bài toán tối ưu trên đồ thị (cây khung nhỏ nhất, đường đi ngắn nhất); 2 dạng đồ thị có nhiều ứng dụng (đồ thị Euler và đồ thị Hamilton) | 3 |
| 2 | Kỹ năng:   * Giải quyết được các bài toán cơ bản trên đồ thị * Vận dụng được kiến thức đã học vào các môn học tiếp theo | 5, 6 |
| 3 | Năng lực tự chủ và trách nhiệm (nếu có):   * Năng lực tự đặt mục tiêu và giải quyết vấn đề. * Nhận thức được tầm quan trọng của nền tảng tư duy logic, tư duy thuật toán trong việc học tập và phát triển các kĩ năng nghề nghiệp của ngành CNTT. | 14 |
| 4 | Phẩm chất đạo đức cá nhân, nghề nghiệp, xã hội (nếu có):   * Có đạo đức, có ý thức tổ chức kỷ luật, có trách nhiệm với công việc, không vi phạm pháp luật về CNTT. | 16 |

**11. Thông tin liên hệ của Bộ môn**

A. Địa chỉ bộ môn: Phòng 201 – Nhà C1, Trường Đại học Thủy Lợi

B. Trưởng bộ môn:

- Họ và tên: TS. Nguyễn Quỳnh Diệp

- Số điện thoại: 0904345673

- Email: [diepnq@tlu.edu.vn](mailto:diepnq@tlu.edu.vn)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TRƯỞNG KHOA**  *(Phụ trách ngành đào tạo)*  PGS.TS Nguyễn Thanh Tùng | **TRƯỞNG KHOA**  *(Phụ trách học phần)*  PGS.TS Nguyễn Thanh Tùng | **TRƯỞNG BỘ MÔN**  TS.Nguyễn Quỳnh Diệp |