|  |  |
| --- | --- |
| **TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**  **KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**  ------🕮------ | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  **Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**  **=====================** |

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT**

**MÔN HỌC: NHẬP MÔN LẬP TRÌNH ROBOT**

1. **Thông tin về các giảng viên môn học**

| **STT** | **Họ và tên** | **Chức danh, học vị** | **Địa chỉ liên hệ** | **Điện thoại/Email** | **Ghi chú** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Trần Quốc Long | TS | K. CNTT | tqlong@vnu.edu.vn | Trưởng môn học |
|  | Bùi Trung Ninh | TS | K. ĐTVT | ninhbt@vnu.edu.vn | Giảng viên |
|  | Nguyễn Ngọc An | TS | K. ĐTVT | ngocan@vnu.edu.vn | Giảng viên |
|  | Lâm Sinh Công | TS | K. ĐTVT |  | Giảng viên |
|  | Lê Nguyên Khôi | TS | K. CNTT | khoi.n.le@vnu.edu.vn | Giảng viên |

1. **Thông tin chung về môn học**

* Tên môn học: Nhập môn lập trình Robot
* Mã số môn học: RBE1002
* Số tín chỉ: 3
* Giờ tín chỉ đối với các hoạt động (LT/ThH/TH): 30/30/0
* Môn học tiên quyết: INT1006 – Tin học cơ sở 4
* Các yêu cầu đối với môn học (nếu có):
* Bộ môn, Khoa phụ trách môn học: Bộ môn KHMT, Khoa CNTT

1. **Mục tiêu môn học**

Môn học giúp sinh viên xây dựng tư duy lập trình, cách xây dựng chương trình xuất phát từ ý tưởng ban đầu đến chương trình hoàn chỉnh cuối cùng cũng như giới thiệu một số kỹ thuật lập trình nâng cao. Sinh viên có thể xây dựng một chương trình hoàn chỉnh có tương tác với người dùng để thực hiện một nhiệm vụ cụ thể thông qua các kỹ thuật lập trình trong ngôn ngữ lập trình bậc cao. Sinh viên có khả năng mô-đun hoá chương trình thành những thành phần tương đối độc lập và có khả năng thực hiện kiểm thử đơn vị, gỡ rối chương trình đơn giản.

**4. Chuẩn đầu ra**

| **Mục tiêu**  **Nội dung** | **Bậc 1** | Bậc 2 | **Bậc 3** | **Bậc 4** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Kiến thức |  |  |  |  |
| 1.5.1 Lập trình thành thạo một số ngôn ngữ lập trình thông dụng  Vận dụng được các thuật toán cơ bản liên quan đến sắp xếp, tìm kiếm và các thuật toán khác trên các cấu trúc dữ liệu. |  | x |  |  |
| 1. Kỹ năng *(nếu có)* |  |  |  |  |
| 2.1.1.2 Lập trình thành thạo và biết sử dụng các công cụ phần mềm hỗ trợ  Thành thạo các kỹ thuật lập trình như thao tác mảng, đệ qui, sử dụng con trỏ, thao tác file, xử lý ngoại lệ, … |  |  | x |  |
| Rèn luyện tính chuyên nghiệp trong lập trình; phong cách lập trình sáng sủa và bước đầu có thể lập trình theo nhóm. |  | x |  |  |
| Giải quyết hoàn chỉnh các bài toán bằng lập trình bao gồm cài đặt thành chương trình, gỡ rối và kiểm thử chương trình. |  |  | x |  |

**5. Tóm tắt nội dung môn học**

Trước tiên, sinh viên sẽ được hướng dẫn quy trình phát triển một ý tưởng chương trình điều khiển thành một chương trình cụ thể chạy được. Sinh viên sẽ được hướng dẫn xây dựng một số dự án lập trình nhỏ dưới dạng các trò chơi, chương trình điều khiển thiết bị, robot trên môi trường giả lập để học và ôn luyện các kỹ thuật lập trình.

Lý thuyết chung về Lập trình bao gồm: các khái niệm cơ bản và kỹ thuật lập trình nâng cao được thể hiện trong ngôn ngữ lập trình bậc cao (C/C++); các kiểu cấu trúc dữ liệu thông dụng như mảng, cấu trúc, lớp, hàm, con trỏ; các thuật toán tìm kiếm, sắp xếp đơn giản; hàm đệ quy; thao tác với tệp; lập trình trên nhiều tệp; tương tác với người dùng qua bàn phím, con chuột; điều khiển các thiết bị điện tử, cơ điện tử đơn giản; cách sử dụng các khái niệm này để tổ chức chương trình tối ưu và cách thức lập trình nhóm.

Sinh viên cũng được hướng dẫn thực hành để có thể lập trình nhóm và xây dựng, gỡ rối và kiểm thử chương trình dựa trên ngôn ngữ bậc cao (C/C++).

**6. Nội dung chi tiết môn học**

1. **Mở đầu**
   1. Giải quyết bài toán bằng lập trình
   2. Ngôn ngữ lập trình và chương trình dịch
   3. Môi trường lập trình bậc cao
   4. Chương trình đầu tiên
   5. Kiểu dữ liệu, khai báo biến, hằng số
   6. Biểu thức
   7. Luồng điều khiển: rẽ nhánh, vòng lặp
2. **Xây dựng chương trình**
   1. Mô tả ý tưởng
   2. Chuyển hoá ý tưởng thành mã giả
   3. Sơ đồ khối
   4. Chuyển hoá mã giả, sơ đồ khối thành chương trình
   5. Case study: Cài đặt hệ thống ROS và turtlesim
3. **Hàm**
   1. Cấu trúc chung của hàm
   2. Phạm vi của biến, biến toàn cục, biến địa phương
   3. Cơ chế truyền tham số cho hàm
   4. Tổ chức chương trình: thiết kế từ trên xuống (top-down)
   5. Hàm đệ quy
   6. Case study: Điều khiển turtlesim bằng các hàm
4. **Mảng**
   1. Thao tác với mảng một chiều
   2. Thao tác với mảng nhiều chiều
   3. Đếm – thống kê, tìm kiếm, sắp xếp
   4. Case study: Điều khiển nhiều turtlesim
5. **Vào ra dữ liệu**
   1. Khái niệm dòng dữ liệu
   2. Vào ra tệp văn bản
   3. Vào ra tệp nhị phân
   4. Xử lý lỗi vào ra tệp
   5. Case study: Ghi, đọc dữ liệu log hệ thống
6. **Các kiểu dữ liệu trừu tượng**
   1. Kiểu dữ liệu trừu tượng cấu trúc struct (C/C++)
   2. Kiểu dữ liệu trừu tượng lớp class
   3. Kiểu dữ liệu enum, union (C/C++)
   4. Case study: Xây dựng lớp đối tượng quản lý turtlesim
7. **Lập trình nhiều file**
   1. Mô-đun hoá chương trình
   2. Đóng gói dữ liệu và hàm thành lớp
   3. Nguyên tắc đơn trách nhiệm trong mô-đun hoá
   4. Case study: Tổ chức chương trình điều khiển robot trên nhiều file
8. **Quản lý bộ nhớ**
   1. Bộ nhớ máy tính
   2. Biến và địa chỉ của biến
   3. Mảng và con trỏ (C/C++)
   4. Cấp phát và giải phóng bộ nhớ
   5. Con trỏ hàm
9. **Gỡ rối và xử lý ngoại lệ**
   1. Phát hiện lỗi
   2. Giới thiệu kiểm thử đơn vị
   3. Gỡ rối chương trình bằng cách chạy từng bước
   4. Phát sinh ngoại lệ và xử lý ngoại lệ
10. **Lập trình với thư viện chuẩn của C/C++**
    1. Giới thiệu thư viện chuẩn
    2. Xử lý xâu ký tự
    3. Xử lý thời gian
    4. Xử lý đa tiến trình

**7. Học liệu**

### 7.1. Học liệu bắt buộc

[1] Trần Quốc Long, Lê Quang Hiếu, Trần Thị Minh Châu, Bài giảng môn Lập trình nâng cao, 2017.

### 7.2. Học liệu tham khảo

[1]. L.A. Cường, N.V. Vinh, L.S. Vinh và N.T.M Châu, Bài giảng môn Lập trình nâng cao. 2012

[2] Walter Savitch, *Problem Solving with C++*, 8th edition, Addison-Wesley, 2012.

[3] Robot Operating System (ROS) for Absolute Beginners, Lentin Joseph, Apress, 2018.

**8. Hình thức tổ chức dạy học**

**8.1. Phân bổ lịch trình giảng dạy trong 1 học kỳ (15 tuần)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Hình thức dạy** | **Số tiết/tuần** | **Từ tuần …đến tuần…** | **Địa điểm** |
| Lý thuyết | 2 | 1-15 | Giảng đường |
| Thực hành | 2 tiết / tuần | 1-15 | Phòng máy |

Thực hành trực tuyến mở ra khả năng nhiều lớp môn học sử dụng chung một lịch thực hành trực tuyến. Với mỗi buổi học trực tuyến, tập thể giảng viên sẽ có các hoạt động sau:

1. Đánh giá kết quả làm bài tập mà sinh viên được giao trong tuần dựa trên bài làm nộp trên website;

2. Giải đáp các thắc mắc của sinh viên về các bài tập được giao qua công cụ voice/video chat của website

3. Hướng dẫn các sinh viên làm bài tập lớn;

4. Giảng viên có thể yêu cầu các sinh viên trả lời các câu hỏi của mình thông qua công cụ voice/video chat của website.

**8.2 Lịch trình dạy cụ thể**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Tuần*** | ***Nội dung giảng dạy lý thuyết/thực hành*** | ***Nội dung sinh viên tự học*** |
| 1 | Giới thiệu về môn học lập trình nâng cao, chương trình đầu tiên, ôn tập kiểu dữ liệu, biến, hằng số, biểu thức  Thực hành: khai báo biến, viết biểu thức, làm bài tập về biến và biểu thức | Làm bài tập về kiểu dữ liệu, hằng số, biểu thức |
| 2 | Xây dựng chương trình từ ý tưởng đến mã giả/sơ đồ khối và chương trình cuối cùng  Ôn tập các lệnh rẽ nhánh, lệnh lặp  Case study: Cài đặt hệ thống ROS và turtlesim | Làm bài tập về các lệnh rẽ nhánh, vòng lặp |
| 3 | Hàm và giải quyết bài toán theo mô hình top-down  Thực hành: viết hàm tính toán, hàm in ra màn hình kết quả  Case study: Điều khiển turtlesim bằng các hàm | Làm bài tập về xây dựng hàm |
| 4 | Hàm đệ quy  Thực hành: viết hàm đệ quy, xác định công thức truy hồi và trường hợp cơ sở | Làm bài tập về hàm và hàm đệ quy |
| 5 | Mảng - vector, lập trình thao tác trên mảng  Thực hành: khởi tạo mảng, thêm, xóa phần tử  Case study: Điều khiển nhiều turtlesim | Làm bài tập về các thao tác trên mảng |
| 6 | Đếm – thống kê, tìm kiếm, sắp xếp  Thực hành: tính toán thống kê, tìm kiếm phần tử, sắp xếp dữ liệu  Case study: Điều khiển nhiều đèn LED nhấp nháy theo quy luật | Làm bài tập về các thuật toán đếm, tìm kiếm, sắp xếp  Suy nghĩ về dự án sẽ làm |
| 7 | Vào ra dữ liệu  Thực hành: đọc, ghi tệp văn bản, tệp nhị phân  Case study: sao lưu dữ liệu log hệ thống | Làm bài tập về vào ra dữ liệu với file |
| 8 | Kiểu dữ liệu trừu tượng struct, class  Thực hành: khai báo, sử dụng dữ liệu struct, class  Case study: Xây dựng lớp đối tượng quản lý turtlesim | Làm bài tập về struct & class |
| 9 | Kiểu dữ liệu trừu tượng class, enum, union  Thực hành: khai báo, sử dụng class, enum, union  Case study: Xây dựng lớp đối tượng quản lý turtlesim | Làm bài tập về struct, class, enum, union  Báo cáo tiến độ dự án |
| 10 | Lập trình nhiều file  Thực hành: biên dịch chương trình có nhiều tệp  Case study: Tổ chức chương trình điều khiển robot thành nhiều tệp mã nguồn | Làm bài tập tổng hợp  Tổ chức, mô-đun hoá chương trình của dự án |
| 11 | Quản lý bộ nhớ, bộ nhớ động  Thực hành: cấp phát, giải phóng bộ nhớ với con trỏ, các phép toán trên con trỏ, kỹ thuật sử dụng con trỏ duyệt mảng, xâu kí tự | Làm bài tập về bộ nhớ và con trỏ  Báo cáo tiến độ dự án |
| 12 | Kỹ thuật xử lý ngoại lệ  Thực hành: phát sinh ngoại lệ, xử lý ngoại lệ  Case study: Thêm xử lý ngoại lệ vào chương trình Điều khiển robot | Làm bài tập về xử lý ngoại lệ |
| 13 | Lập trình với thư viện chuẩn, xử lý xâu ký tự  Thực hành: xử lý xâu ký tự | Làm bài tập về thư viện chuẩn  Báo cáo tiến độ dự án |
| 14 | Lập trình quản lý thời gian, quản lý đa tiến trình  Thực hành: tính thời gian chạy, viết chương trình đa tiến trình | Làm bài tập về thư viện chuẩn |
| 15 | Báo cáo dự án |  |

**9. Chính sách đối với môn học và các yêu cầu khác của giảng viên**

* Sinh viên nghỉ quá 20% số buổi học lý thuyết (3 buổi học) sẽ không được thi cuối kỳ. Mỗi buổi học sẽ có điểm danh.
* Sinh viên tích cực làm bài tập trên lớp, tham gia thảo luận, trả lời câu hỏi (ở lớp hoặc trên diễn đàn của trang web môn học) sẽ được xem xét cộng điểm môn học.
* Với các nội dung liên quan đến lập trình (ví dụ bài tập lớn) nếu sinh viên gian lận mã nguồn thì sẽ bị điểm môn học là 0.
* Đối với lớp thực hành trực tuyến sử dụng website giảng dạy lập trình trực tuyến:
  + Sinh viên thực hành theo bài thực hành trực tuyến của giảng viên hàng tuần;
  + Giảng viên sử dụng hệ thống bài thực hành trực tuyến trên website gồm các bài tập và tiểu dự án có hướng dẫn từng bước lập trình cụ thể;
  + Giảng viên đánh giá kết quả thực hành trực tuyến thông qua hệ thống kiểm tra bằng test case và qua mã chương trình của sinh viên;
  + Giảng viên giao tiếp với sinh viên qua hệ thống diễn đàn và công cụ giao tiếp (chat) trên website;
  + Lịch học trực tuyến của từng sinh viên có thể do sinh viên đăng ký hoặc do phòng đào tạo sắp xếp.

**10. Phương pháp, hình thức kiểm tra, đánh giá kết quả học tập môn học**

**10.1. Mục đích và trọng số kiểm tra, đánh giá**

| **Hình thức** | **Phương pháp** | **Mục đích** | **Trọng số** |
| --- | --- | --- | --- |
| Bài tập lớn | Dự án nhỏ bao gồm: bao cáo ngắn và chương trình | Đánh giá kỹ năng lập trình | 30% |
| Kiểm tra giữa kỳ | Thi thực hành | Đánh giá kiến thức, kỹ năng sinh viên đạt được sau nửa học kỳ | 10% |
| Thi kết thúc môn học | Thi thưc hành, điều khiển robot mô phỏng | Đánh giá kiến thức, kỹ năng sinh viên đạt được khi kết thúc môn học | 60% |
| **Tổng** | | | **100%** |

**10.2. Tiêu chí đánh giá**

- Tiêu chí đánh giá cụ thể với từng đầu điểm của môn học:

+ Bài tập lớn: Chương trình hoàn chỉnh chạy đúng theo yêu cầu, có báo cáo diễn tả thiết kế và nội dung chính của từng thành viên tham gia vào bài tập lớn, có hướng dẫn để chạy chương trình.

+ Kiểm tra giữa kỳ: nắm được kiến thức đã học trong tuần 1 đến tuần 7; khả năng vận dụng kiến thức đó để có thể viết được chương trình hoàn chỉnh.

+ Kết thúc môn: nắm được kiến thức, kỹ năng đã học trong cả 15 tuần của học kỳ.

- Cụ thể việc đánh giá kiến thức, kỹ năng của sinh viên theo các mức đáp ứng được chuẩn đầu ra, mức khá, mức giỏi:

Tùy vào mức độ hoàn thành các bài kiểm tra trên mà sinh viên sẽ được phân loại thành trung bình, khá, và giỏi.

* Giỏi: hoàn thành hết các bài tập được giao với mức độ hoàn thiện cao
* Khá: hoàn thành được các bài tập cơ bản, chưa làm được các bài tập nâng cao hoặc làm chưa hoàn thiện
* Trung bình: còn một số nội dung chưa làm được.

**10.3. Lịch thi và kiểm tra**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hình thức thi và kiểm tra** | **Thời gian** |
| Kiểm tra giữa kỳ | Tuần 7 hoặc Tuần 8 |
| Bài tập lớn | Tuần 14 |
| Thi cuối kỳ | Theo lịch của Trường |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Duyệt** | **Chủ nhiệm Khoa** | **Chủ nhiệm bộ môn** |