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

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

**Trình độ đào tạo: Đại học Ngành: Khoa học máy tính**

**1. Thông tin chung về học phần**

|  |  |
| --- | --- |
| ***1.1. Mã học phần:*** | IT608016 |
| ***1.2. Tên học phần:*** | Đồ họa máy tính |
| ***1.3. Tên tiếng Anh:*** | Computer Graphic |
| ***1.4. Số tín chỉ:*** | 3 |
| ***1.5. Phân bố thời gian*** |  |
| **-** Lý thuyết: | 45 |
| - Thực hành: | 0 |
| - Tự học: | 60 |
| ***1.6. Quản lí, phụ trách học phần*** |  |
| - Khoa quản lí học phần: | Công nghệ thông tin |
| - Giảng viên phụ trách chính: | Nguyễn Văn Chính |
| - Danh sách giảng viên cùng giảng dạy: |  |
| ***1.7. Điều kiện tham gia học phần*** |  |
| **-** Học phần tiên quyết: | Cấu trúc dữ liệu và giải thuật |
| - Học phần học trước: | Toán cao cấp, Lập trình căn bản |
| - Học phần song hành: |  |

**2. Mục tiêu học phần**

***2.1. Mục tiêu chung***

Sau khi học xong học phần, sinh viên có kiến thức về hệ thống đồ hoạ máy tính, các kỹ thuật đồ hoạ cơ bản trên máy tính, đồ hoạ trên mặt phẳng (đồ hoạ 2D). Có thể thực hiện được các phép biến đổi đồ hoạ trong mặt phẳng (tịnh tiến, co dãn, quay, biến đổi hệ toạ độ..), các kỹ thuật vẽ hình chuyển động, các kỹ thuật đồ họa tương tác, đồ họa trong không gian (đồ hoạ 3D);

***2.2. Mục tiêu cụ thể (COs)***

*2.2.1. Về kiến thức*

- CO 1: Có kiến thức căn bản về đồ họa máy tính.

- CO 2: Có kiến thức về thuật toán vẽ đối tượng đồ họa căn bản

- CO 3: Có kiến thức về các phép chuyển đổi hình học 2 chiều, 3 chiều

*2.2.2. Về kỹ năng*

- CO 4: Có thể cài đặt một số thuật toán xử lý đồ họa máy tính 2D, 3D.

*2.2.3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm*

- CO 5: Tự học và phát triển kỹ năng phù hợp để có thể sử dụng được thư viện (opencv, opengl) để vẽ một số mô hình cơ bản, các phép biến đổi trong đồ họa và các phép xử lý ảnh.

**3. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)**

**Bảng 1. Chuẩn đầu ra (CLOs) của học phần**

Khi học xong học phần, SV có khả năng:

| **Ký hiệu** | **Chuẩn đầu ra học phần (CLOs)** | **Hỗ trợ cho**  **mục tiêu** |
| --- | --- | --- |
| CLO 1 | Lí giải được quy trình tạo dựng và hiển thị hình ảnh đồ họa trên máy tính | CO1; CO2 |
| CLO 2 | Phân tích và cài đặt được một số thuật toán vẽ các hình cơ bản trong đồ họa máy tính 2D | CO2; CO3; CO4; CO5 |
| CLO 3 | Phân tích và cài đặt được một số thuật toán vẽ các hình cơ bản trong đồ họa máy tính 3D | CO2; CO3; CO4; CO5 |

**4. Mối liên hệ giữa CĐR HP(CLO) với CĐR CTĐT (PLO)**

Mức độ đóng góp, hỗ trợ của CLO đối với PLO được xác định cụ thể như sau:

*I (Introduced) – CLO có hỗ trợ đạt được PLO và ở mức giới thiệu/bắt đầu*

*R (Reinforced) – CLO có hỗ trợ đạt được PLO và ở mức nâng cao hơn mức bắt đầu, có nhiều cơ hội được thực hành, thí nghiệm, thực tế,…*

*M (Mastery) – CLO có hỗ trợ cao đạt được PLO và ở mức thuần thục/thông hiểu*

*A (Assessed) – Học phần quan trọng (hỗ trợ tối đa việc đạt được PLO) cần được thu thập minh chứng để đánh giá CĐR CTĐT.*

**Bảng 2. Mối liên hệ giữa CLO với PLO**

| **PLO** | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CLO 1 |  |  |  | R |  |  | I |  |  |  |  | I |
| CLO 2 |  |  |  | R |  |  | I |  |  |  |  | I |
| CLO 3 |  |  |  | R |  |  | I |  |  |  |  | I |
| Tổng hợp học phần |  |  |  | R |  |  | I |  |  |  |  | I |

**5. Học liệu**

***5.1. Giáo trình***

Lương Chi Mai (2000), *Nhập môn đồ họa máy tính*, NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.

***5.2. Tài liệu tham khảo***

[1] Trịnh Thị Vân Anh (2010), *Giáo trình kỹ thuật đồ họa*, NXB Thông tin và Truyền Thông, Hà Nội.

[2] Trần Giang Sơn (2008), *Đồ họa máy tính trong không gian hai chiều*, NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.

[3] Trần Giang Sơn (2008), *Đồ họa máy tính trong không gian ba chiều*, NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.

[4] Edward Angel, Dave Shreiner (2011), *Interactive computer graphics* (Edition: 6th), Addison-Wesley.

[[5] Peter Shirley, Michael Ashikhmin, Steve Marschner](http://10.0.16.100/libol50/search/detail.asp?aID=0&ID=52341) (2009), *Fundamentals of computer graphics* (Third edition), A K Peters/CRC Press,.

**6. Cấu trúc học phần**

- Tổng số tiết trên lớp: 45 tiết;

- Tổng số tuần học: 15 tuần;

- Phân bố: 3 tiết/ buổi x 1 buổi/ tuần = 15 buổi;

- Kiểm tra, đánh giá:

+ Đánh giá chuyên cần: Tất cả các buổi học;

+ Kiểm tra định kì: 2 bài;

+ Thi kết thúc học phần: 1 bài

**7. Kế hoạch dạy học**

**Bảng 3. Kế hoạch dạy học**

| **Tuần**  (Buổi) | **Nội dung dạy học** | **Số tiết** | **CĐR**  **của bài học** | **Hướng tới**  **CLOs** | **Hoạt động**  **dạy - học** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *(1≡2)* | *(3)* | *(4)* | *(5)* | *(6)* |  |
| 1 | **Chương 1. Giới thiệu về đồ họa máy tính**  1.1 Tổng quan về độ họa máy tính và ứng dụng  1.2 Phần cứng đồ họa  1.3 Các thiết bị hard copy  1.4. Bảng tra màu  1.5. Hệ tọa độ thế giới thực và hệ tọa độ thiết bị | 3 | - Mô tả được khái niệm đồ họa máy tính và ứng dụng  - Trình bày thiết bị hiển thị đồ họa raster và vector.  - Mô tả được cơ chế của Bảng tra màu.  - Nêu được sự khác biệt giữa hệ tọa độ thực và hệ tọa độ thiết bị. | CLO1 | GV giảng, dẫn dắt đặt vấn đề để nêu bật ý nghĩa của môn học.  - GV hướng dẫn sinh viên cách tìm kiếm và sử dụng các tài liệu tham khảo. - Tóm tắt nội dung chương, đưa ra các yêu cầu cần chuẩn bị cho bài sau. |
| 2 | **Chương 2. Các thuật toán vẽ đối tượng đồ họa căn bản**  2.1. Giới thiệu  2.2. Thuật toán vẽ đoạn thẳng  2.2.1. Thuật toán DDA (Digital DifferentialAnalyzer)  2.2.2. Thuật toán MidPoint  2.2.3. Thuât toán Bresenham | 3 | - Mô tả được nguyên tắc chung biểu diễn các phân hình.  - Trình bày và minh họa được 3 thuật toán vẽ đoạn thẳng. | CLO1 | Trả lời các thắc mắc của sinh viên.  - GV nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên thảo luận.  - GV tổng hợp, bổ sung cho câu trả lời của sinh viên, hệ thống hóa kiến thức và đưa ra nhận xét.  - GV tổng kết lại nội dung, đưa ra các yêu cầu mới để sinh viên về chuẩn bị cho bài học sau. |
| 3 | 2.3. Thuật toán vẽ hình tròn  2.4. Thuật toán vẽ Ellipse | 3 | - Mô tả được nguyên tắc biểu diễn hình tròn, elip.  - Trình bày và minh họa được thuật toán MidPoint vẽ đường tròn  - Trình bày và minh họa được thuật toán MidPoint vẽ đường elip | CLO1 | Trả lời các thắc mắc của sinh viên.  - GV nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên thảo luận.  - GV tổng hợp, bổ sung cho câu trả lời của sinh viên, hệ thống hóa kiến thức và đưa ra nhận xét.  - GV tổng kết lại nội dung, đưa ra các yêu cầu mới để sinh viên về chuẩn bị cho bài học sau. |
| 4 | 2.5. Đường cong tham số  2.5.1. Đường cong Bezier  2.5.2. Đường cong B-Spline | 3 | - Mô tả được nguyên tắc biểu diễn elip, cung tròn, hình quạt  - Trình bày và minh họa được thuật toán De Casteljau, Horner.. | CLO1 | Trả lời các thắc mắc của sinh viên.  - GV nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên thảo luận.  - GV tổng hợp, bổ sung cho câu trả lời của sinh viên, hệ thống hóa kiến thức và đưa ra nhận xét.  - GV tổng kết lại nội dung, đưa ra các yêu cầu mới để sinh viên về chuẩn bị cho bài học sau. |
| 5 | 2.6. Thuật toán tô màu miền kín  2.6.1. Tô màu loang  2.6.2. Tô màu theo đường biên  2.6.3. Tô màu đa giác theo dòng quét | 3 | - Mô tả được nguyên tắc tô màu  - Trình bày và minh họa được thuật toán | CLO1 | Trả lời các thắc mắc của sinh viên.  - GV nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên thảo luận.  - GV tổng hợp, bổ sung cho câu trả lời của sinh viên, hệ thống hóa kiến thức và đưa ra nhận xét.  - GV tổng kết lại nội dung, đưa ra các yêu cầu mới để sinh viên về chuẩn bị cho bài học sau. |
| 6 | **Chương 3. Các phép chuyển đổi hình học 2 chiều**  3.1. Giới thiệu chung  3.2. Các phép chuyên đổi hình học  3.2.1. Phép tịnh tiến  3.2.2. Phép biến đổi tỉ lệ  3.2.3. Phép quay | 3 | - Mô tả được tổng quan về các phép biến đổi hình học 2D  - Mô tả được nguyên lý của các phép chuyên đổi | CLO2 | Trả lời các thắc mắc của sinh viên.  - GV nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên thảo luận.  - GV tổng hợp, bổ sung cho câu trả lời của sinh viên, hệ thống hóa kiến thức và đưa ra nhận xét.  - GV tổng kết lại nội dung, đưa ra các yêu cầu mới để sinh viên về chuẩn bị cho bài học sau. |
| 7 | 3.2.4. Biểu diễn ma trận của phép biến đổi | 3 | - Trình bày được và phân tích được bản chất của các ma trận chuyển đổi  - Minh họa được các phép chuyển đổi | CLO2 | Trả lời các thắc mắc của sinh viên.  - GV nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên thảo luận.  - GV tổng hợp, bổ sung cho câu trả lời của sinh viên, hệ thống hóa kiến thức và đưa ra nhận xét.  - GV tổng kết lại nội dung, đưa ra các yêu cầu mới để sinh viên về chuẩn bị cho bài học sau. |
| 8 | 3.3. Kết hợp các phép biến đổi  3.3.1. Kết hợp các phép tịnh tiến  3.3.2. Kết hợp các phép tỉ lệ | 3 | - Mô tả được nguyên lý  - Trình bày được và phân tích được bản chất vấn đề  - Minh họa được các phép chuyển đổi | CLO2 | Trả lời các thắc mắc của sinh viên.  - GV nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên thảo luận.  - GV tổng hợp, bổ sung cho câu trả lời của sinh viên, hệ thống hóa kiến thức và đưa ra nhận xét.  - GV tổng kết lại nội dung, đưa ra các yêu cầu mới để sinh viên về chuẩn bị cho bài học sau. |
| 9 | 3.3.3. Kết hợp các phép quay  3.3.4. Phép quay có tâm quay là điểm bất kì | 3 | - Mô tả được nguyên lý  - Trình bày được và phân tích được bản chất vấn đề  - Minh họa được các phép chuyển đổ | CLO2 | Trả lời các thắc mắc của sinh viên.  - GV nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên thảo luận.  - GV tổng hợp, bổ sung cho câu trả lời của sinh viên, hệ thống hóa kiến thức và đưa ra nhận xét.  - GV tổng kết lại nội dung, đưa ra các yêu cầu mới để sinh viên về chuẩn bị cho bài học sau. |
| 10 | 3.4. Một số tính chất của phép biến đổi 2D  3.5. Một số phép biến đổi khác  3.5.1. Phép đối xứng  3.5.2. Phép biến dạng  \* Bài kiểm tra định kì số 1 | 3 | - Mô tả được các tính chất  - Mô tả được nguyên lý  - Trình bày được và phân tích được bản chất vấn đề  - Minh họa được các phép chuyển đổi | CLO2 | Trả lời các thắc mắc của sinh viên.  - GV nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên thảo luận.  - GV tổng hợp, bổ sung cho câu trả lời của sinh viên, hệ thống hóa kiến thức và đưa ra nhận xét.  - GV tổng kết lại nội dung, đưa ra các yêu cầu mới để sinh viên về chuẩn bị cho bài học sau. |
| 11 | 3.5.3. Phép biến đổi ngược  3.5.4. Phân rã phép biến đổi  3.5.5. Phép biến đổi giữa các hệ tọa độ | 3 | - Mô tả được nguyên lý  - Trình bày được và phân tích được bản chất vấn đề  - Minh họa được các phép chuyển đổi | CLO2 | Trả lời các thắc mắc của sinh viên.  - GV nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên thảo luận.  - GV tổng hợp, bổ sung cho câu trả lời của sinh viên, hệ thống hóa kiến thức và đưa ra nhận xét.  - GV tổng kết lại nội dung, đưa ra các yêu cầu mới để sinh viên về chuẩn bị cho bài học sau. |
| 12 | **Chương 4. Các phép chuyển đổi hình học 3 chiều**  4.1. Hệ trục tọa độ trong không gian 3 chiều  4.2. Các phép chuyển đổi hình học  4.2.1. Phép tịnh tiến  4.2.2. Phép biến đổi tỉ lệ 4.2.3. Phép quay | 3 | - Trình bày được các hệ tọa độ tay trái và hệ tọa độ tay phải  - Trình bày và minh họa được các phép biến đổi 3D | CLO3 | Trả lời các thắc mắc của sinh viên.  - GV nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên thảo luận.  - GV tổng hợp, bổ sung cho câu trả lời của sinh viên, hệ thống hóa kiến thức và đưa ra nhận xét.  - GV tổng kết lại nội dung, đưa ra các yêu cầu mới để sinh viên về chuẩn bị cho bài học sau. |
| 13 | 4.3. Các phép chuyển đổi tọa độ  \* Bài kiểm tra định kì số 1 | 3 | - Trình bày được và phân tích được bản chất vấn đề  - Minh họa được phép chuyển đổi | CLO3 | Trả lời các thắc mắc của sinh viên.  - GV nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên thảo luận.  - GV tổng hợp, bổ sung cho câu trả lời của sinh viên, hệ thống hóa kiến thức và đưa ra nhận xét.  - GV tổng kết lại nội dung, đưa ra các yêu cầu mới để sinh viên về chuẩn bị cho bài học sau. |
| 14 | 4.4. Các phép chuyển đổi kết hợp  4.4.1. Phép xoay quanh 1 trục  4.4.2. Xác định vị trí đoạn thẳng qua phép chuyên đổi | 3 | - Trình bày được và phân tích được bản chất vấn đề  - Minh họa được phép chuyển đổi | CLO3 | Trả lời các thắc mắc của sinh viên.  - GV nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên thảo luận.  - GV tổng hợp, bổ sung cho câu trả lời của sinh viên, hệ thống hóa kiến thức và đưa ra nhận xét.  - GV tổng kết lại nội dung, đưa ra các yêu cầu mới để sinh viên về chuẩn bị cho bài học sau. |
| 15 | 4.5. Xác định bề mặt nhìn thấy  4.5.1. Nguyên lý xác định mặt nhìn thấy  4.5.2. Một số thuật toán | 3 | - Mô tả được nguyên lý xác định mặt nhìn thấy trong không gian 3D  - Trình bày và minh họa được 1 thuật toán xác đinh mặt nhìn thấy | CLO3 | Trả lời các thắc mắc của sinh viên.  - GV nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên thảo luận.  - GV tổng hợp, bổ sung cho câu trả lời của sinh viên, hệ thống hóa kiến thức và đưa ra nhận xét. |

(\*) Giới thiệu học phần: Vị trí, vai trò của học phần trong CTĐT của ngành; CO, CLO, nội dung học phần, các hình thức, trọng số, tiêu chí, biểu điểm các bài kiểm tra đánh giá; phương pháp học tập học phần, yêu cầu đối với SV; cách sử dụng, theo dõi ĐCCT học phần.

**8. Đánh giá học phần**

***8.1. Phương pháp, hình thức kiểm tra - đánh giá***

**Bảng 4. Kiểm tra - đánh giá**

| **Thành phần, tên bài đánh giá (\*)** | **Trọng số** | **Nội dung đánh giá** | **Trọng số**  **con** | **Rubric**  **(đánh dấu x nếu có)** | **Hướng tới**  **đánh giá CLOs** | **Cách thức đánh giá** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| A1  Đánh giá chuyên cần | 10% | Ý thức tham gia học tập |  |  |  | Theo dõi và đánh giá cả quá trình học tập. |
| A2  Đánh giá định kỳ | 30% | Kiến thức về các thuật toán vẽ đối tượng đồ họa, các phép chuyển đổi hình học 2 chiều | 50% |  | CLO2 | SV làm bài viết trên lớp, GV thu bài về chấm điểm. |
| Các phép chuyển đổi hình học 2 chiều và 3 chiều | 50% |  | CLO3 | SV làm bài viết trên lớp, GV thu bài về chấm điểm. |
| A3  Đánh giá cuối kỳ | 60% | Kiến thức về các thuật toán vẽ đối tượng đồ họa, các phép chuyển đổi hình học 2 chiều và không gian 3 chiều |  |  | CLO1, CLO2, CLO3 | Sinh viên làm bài thi lý thuyết theo tổ chức của phòng Khảo thí, giáo viên chấm điểm. |

(\*) Nội dung A1, A2, A3 là gợi ý, tùy đặc thù học phần có thể xác định các nội dung, số lượng đánh giá phù hợp.

***8.2. Tiêu chí đánh giá***

*8.2.1. Đánh giá chuyên cần*

- Đi học đầy đủ: 6 điểm (60%, nghỉ 3 tiết học không lý do trừ 1 điểm)

- Hoàn thành đúng hạn các yêu cầu của giảng viên: 2 điểm (20%)

- Tích cực phát biểu, thảo luận trên lớp: 1 điểm (10%)

- Tự học, chủ động tìm tòi kiến thức: 1 điểm (10%)

*8.2.2. Kiểm tra định kỳ*

\* Bài kiểm tra 1:

- Nội dung:

+ Kiến thức về các thuật toán vẽ đối tượng đồ họa căn bản.

+ Kiến thức về các phép chuyển đổi hình học 2 chiều: Các phép chuyên đổi hình học, tính chất của phép biến đổi 2 chiều.

- Hình thức: Làm bài thi viết

- Thời gian: 50 phút

**Bảng 5.1. Tiêu chí, biểu điểm đánh giá bài kiểm tra định kì**

| **STT** | **Nội dung** | **Tiêu chí đánh giá** |  | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Kiến thức về các thuật toán vẽ đối tượng đồ họa căn bản | Đúng kiến thức, đủ yêu cầu |  | 4.0 |
| 2 | Kiến thức về các phép chuyển đổi hình học 2 chiều: Các phép chuyên đổi hình học, tính chất của phép biến đổi 2D | Đúng kiến thức, đủ yêu cầu |  | 6.0 |
| **Tổng điểm** | | | | **10** |

\* Bài kiểm tra 2:

- Nội dung:

+ Kiến thức về Các phép chuyển đổi hình học 2 chiều và 3 chiều

- Hình thức: Làm bài thi thực hành trên máy tính

- Thời gian: 50 phút

**Bảng 5.2. Tiêu chí, biểu điểm đánh giá bài kiểm tra định kì**

| **STT** | **Nội dung** | **Tiêu chí đánh giá** |  | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Kiến thức về phép biến đổi ngược, phân rã phép biến đổi, biến đổi giữa các hệ tọa độ trong không gian 2 chiều | Đúng kiến thức, đủ yêu cầu |  | 4.0 |
| 2 | Kiến thức về phép chuyển đổi hình học trong không gian 3 chiều. | Đúng kiến thức, đủ yêu cầu |  | 6.0 |
| **Tổng điểm** | | | | **10** |

*8.2.3. Thi kết thúc học phần*

- Nội dung:

+ Kiến thức về các thuật toán vẽ đối tượng đồ họa,

+ Kiến thức về các phép chuyển đổi hình học 2 chiều,

+ Kiến thức về các phép chuyển đổi hình học trong không gian 3 chiều.

- Hình thức: Thi viết

- Thời gian: 90 phút

**Bảng 6. Tiêu chí, biểu điểm đánh giá bài thi kết thúc học phần**

| **STT** | **Nội dung** | **Tiêu chí đánh giá** |  | **Điểm** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Kiến thức về các thuật toán vẽ đối tượng đồ họa | Đúng kiến thức, đủ yêu cầu |  | 2 |
| 2 | Kiến thức về các phép chuyển đổi hình học 2 chiều | Đúng kiến thức, đủ yêu cầu |  | 4 |
| 3 | Kiến thức về các phép chuyển đổi hình học trong không gian 3 chiều | Đúng kiến thức, đủ yêu cầu |  | 4 |
| **Tổng điểm** | | | | **10** |

*Quảng Ninh, ngày 22 tháng 7 năm 2020*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Hiệu trưởng** | **Trưởng khoa**  **Lương Khắc Định** | **Trưởng bộ môn** | **Người biên soạn**  **Nguyễn Văn Chính** |