

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN KỸ THUẬT ĐỒ HỌA

### 1. Thông tin về giáo viên

TT	Họ tên giáo viên	Học hàm	Học vị	Đơn vị công tác (Bộ môn)
1	Trần Nguyên Ngọc	Giảng viên chính	Tiến sỹ	Bộ môn Khoa học máy tính, Khoa Công nghệ thông tin
2	Phan Thị Hải Hồng	Giảng viên	Thạc sỹ	Bộ môn Khoa học máy tính, Khoa Công nghệ thông tin

Thời gian, địa điểm làm việc: 7h đến 17h30 hàng ngày, Bộ môn Khoa học máy tính, Khoa Công nghệ Thông tin Tầng 2, nhà A1

Địa chỉ liên hệ: Bộ môn Khoa học máy tính, khoa Công nghệ thông tin

Điện thoại, email: 0948435163, tonono79@yahoo.com

Các hướng nghiên cứu chính: Kỹ thuật đồ họa và xử lý ảnh, Học máy, Điều khiển tối ưu

### 2. Thông tin chung về học phần

- Tên học phần: Nhập môn kỹ thuật đồ họa
- Mã học phần: 1222515
- Số tín chỉ: 2
- Học phần (bắt buộc hay lựa chọn): Bắt buộc
- Các học phần tiên quyết: Kỹ thuật lập trình
- Các yêu cầu đối với học phần (nếu có):
- Giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
  - Nghe giảng lý thuyết: 30
  - Làm bài tập trên lớp: 9
  - Thảo luận: 6
  - Thực hành, thực tập (ở PTN, nhà máy, thực tập...):15
  - Hoạt động theo nhóm:
  - Tự học: 60
- Khoa/Bộ môn phụ trách học phần, địa chỉ: Công nghệ thông tin/ Khoa học máy tính

### 3. Mục tiêu của học phần

- Kiến thức: Nắm được đặc điểm, cấu tạo, nguyên lý biểu diễn ảnh số; Các yếu tố cơ bản quyết định chất lượng ảnh và khả năng biểu diễn đồ họa; Các thuật toán đồ họa cơ bản: chuyển đổi không gian màu, vẽ đường, tô màu, biến ảnh; Những công cụ lập trình đồ họa.
- Kỹ năng: Lập trình tạo hiệu ứng đồ họa C/C++, C#, OpenGL.
- Thái độ, chuyên cần: Tạo cho học viên tác phong làm việc nhóm, có khả năng phân tích, bố trí thời gian phù hợp với các dự án đồ họa và xử lý ảnh.

#### 4. Tóm tắt nội dung học phần (khoảng 150 từ)

Đây là học phần thuộc nhóm ngành kỹ thuật đồ họa (KTĐH) và xử lý ảnh. học phần này hướng tới mục đích trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản liên quan đến Đồ họa máy tính như: cơ chế hiển thị hình ảnh, cách thức tổ chức bộ nhớ màn hình, màu sắc và không gian màu trên máy tính. Tiếp đó, giới thiệu các thuật toán vẽ đồ họa cơ bản và làm rõ cơ chế xây dựng các đối tượng hình ảnh trên máy tính. Yêu cầu cho học phần đòi hỏi sinh viên cần nắm vững các kiến thức về đại số tuyến tính, hình học không gian và kỹ năng lập trình hướng đối tượng. Kết thúc khóa học sinh viên cần hiểu rõ các khái niệm của Đồ họa máy tính như màu sắc, không gian màu, các kỹ thuật tô màu, cắt xén hình ảnh, biến đổi ảnh, thay đổi hệ tọa độ quan sát... đồng thời thấy được mối quan hệ giữa KTĐH và các chuyên ngành khác của Khoa học máy tính, ngoài ra có cần có kiến thức về các phạm vi ứng dụng trong thực tế của học phần như trong xử lý ảnh, nhận dạng mẫu, tương tác người máy.

#### 5. Nội dung chi tiết học phần (tên các chương, mục, tiểu mục)

##### 7.1. PHẦN GIẢNG DẠY TRÊN LỚP: 30 tiết

Chương	Nội dung	Số tiết	TLT K
1	<b>Nhập môn kỹ thuật đồ họa.</b> 1.1. Giới thiệu tổng quan về ĐHMT. 1.2. Thiết bị đồ họa và hệ thống tổ chức dữ liệu đồ họa trên máy tính. 1.3. Khái niệm về điểm và đường 1.4. Không gian màu sắc trên máy tính. 1.5. Hệ tọa độ, cửa sổ và cách chuyển đổi quan sát. 1.6. Các phép biến đổi 2 chiều. 1.7. Các phép biến đổi 3 chiều.	9	1,2,3, 4
2	<b>Các thuật toán đồ họa.</b>	9	1,2,3,

<b>Chương</b>	<b>Nội dung</b>	<b>Số tiết</b>	<b>TLT K</b>
	2.1. Các thuật toán vẽ đường thẳng 2.2. Các thuật toán vẽ đường tròn. 2.3. Các thuật toán tô màu miền kín. 2.4. Các thuật toán cắt xén hình ảnh 2.5. Thuật toán tạo bóng.		4
3	<b>Giới thiệu một số kỹ thuật xử lý đồ họa và các hướng ứng dụng.</b> 3.1. Phát hiện các vùng liên kết của ảnh. 3.2. Một số kỹ thuật phân vùng ảnh. 3.3. Thị lực máy tính và các ứng dụng thực tế. 3.4. Mô phỏng khoa học với ứng dụng đồ họa.	12	1,2,3,4
	<b>Tổng</b>	30	

### 7.2. PHẦN LÀM BÀI TẬP TRÊN LỚP: 9 tiết

<b>TT</b>	<b>Bài TH, TN</b>	<b>Số tiết</b>	<b>Địa điểm</b>	<b>TLT K</b>
1	Bài tập chương 2: Các thuật toán vẽ đường.	3	Phòng máy	1,2,3,4
2	Bài tập chương 3: Thuật toán tô màu đa giác.	3	Phòng máy	1,2,3,4
3	Bài tập chương 3: Phát hiện đoạn thẳng trên ảnh xám.	3	Phòng máy	1,2,3,4
	<b>Tổng</b>	9		

### 7.3. PHẦN THẢO LUẬN: 6 tiết

<b>TT</b>	<b>Nội dung</b>	<b>Số tiết</b>	<b>Địa điểm</b>	<b>TLT K</b>
1	Các công cụ lập trình đồ họa hiện nay	3	Hội trường học	1,2,3,4
2	Các dự án ứng dụng của Đồ họa máy tính	3	Hội trường học	1,2,3,4
	<b>Tổng</b>	6		

## 6. Giáo trình, tài liệu tham khảo

TT	Tên tài liệu	Tình trạng tài liệu			
		Có trên thư viện	Giáo viên hoặc Khoa có, cho mượn để TV pho tô hoặc có File Điện tử	Đề nghị mua mới	Đề nghị biên soạn mới
1	Huỳnh Quyết Thắng, Lê Tấn Hùng “Kỹ thuật đồ họa”, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật”, tái bản lần IV, 2008	x			
2	Computer Graphics. Donald Hearn, M. Pauline Baker. Prentice-Hall, Inc. 1996.		x		
3	Interactive Computer Graphics. Edward Angel. Addison – Wesley. 2001.		x		
4	Computer Graphics and Multimedia: Applications, Problems and Solutions. John DiMarco. Long Island University, USA. 2004.		x		

## 7. Hình thức tổ chức dạy học

### 7.1. Lịch trình chung: (Ghi tổng số giờ cho mỗi cột)

Nội dung	Hình thức tổ chức dạy học HỌC PHẦN					Tổng
	Lên lớp			Thực hành, thí nghiệm, thực tập...	Tự học, tự nghiên cứu	
	Lý thuyết	Bài tập	Thảo luận			
Nhập môn kỹ thuật đồ họa	9	0	3	0	0	12
Các thuật toán đồ họa	9	6	0	0	0	15
Giới thiệu một số kỹ thuật xử lý đồ họa và các hướng ứng dụng	12	3	0	0	0	15

Lập trình đồ họa trong môi trường OpenGL	0	0	0	0	6	6
Ứng dụng Kỹ thuật đồ họa trong Mô phỏng khoa học	0	0	3	0	6	9
Lập trình đồ họa trong môi trường dotNet	0	0	0	0	6	6

## 7.2. Lịch trình tổ chức dạy học cụ thể

### Bài giảng 1: Giới thiệu tổng quan về ĐHMT và các ứng dụng

Chương, mục: 1.1, 1.2

Tiết thứ: 1-3      Tuần thứ: 1

**Mục đích, yêu cầu:** Giới thiệu kiến thức tổng quan và các định hướng ứng dụng để sinh viên lựa chọn

**Hình thức tổ chức dạy học:** Giảng dạy lý thuyết trên lớp, thảo luận mở dạng hỏi đáp trực tiếp

**Thời gian:** 3 tiết

**Địa điểm:** S11623

**Nội dung chính:** Giới thiệu tổng quan về ĐHMT và các ứng dụng, Thảo luận về một số hướng ứng dụng của ĐHMT trong đời sống thường ngày hiện nay.

**Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:** Mượn tài liệu tham khảo; Tìm hiểu trong tài liệu tham khảo và Internet về hướng ứng dụng ĐHMT; Tìm hiểu và cài đặt môi trường lập trình VisualStudio từ 2008 trở lên

**Ghi chú** (tài liệu tham khảo): TL1, TL4

---

### Bài giảng 2: Các khái niệm đồ họa cơ bản

Chương, mục: 1.3, 1.4, 1.5

Tiết thứ: 4-6      Tuần thứ: 2

**Mục đích, yêu cầu:** Trang bị và thống nhất khái niệm, chuẩn bị môi trường lập trình đồ họa trên nền công nghệ .NET

**Hình thức tổ chức dạy học:** Giảng dạy lý thuyết trên lớp, hướng dẫn thực hành lập trình trong môi trường C#

**Thời gian:** 2 tiết lý thuyết; 1 tiết thực hành lập trình

**Địa điểm:** S11623

**Nội dung chính:** Các khái niệm đồ họa cơ bản; Các kỹ thuật giao tiếp cơ bản với file ảnh.

**Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:** Nghiên cứu ngôn ngữ lập trình C#, thực hành đọc ảnh từ file, trao đổi theo các nhóm về các phương pháp truy cập và hiển thị thông tin hình ảnh

**Ghi chú** (tài liệu tham khảo): TL1, TL2

---

### Bài giảng 3: Các phép biến đổi 2 chiều

Chương, mục: 1.6

Tiết thứ: 7-9      Tuần thứ: 3

**Mục đích, yêu cầu:** Trang bị kiến thức toán học cơ bản về phép biến đổi 2 chiều

**Hình thức tổ chức dạy học:** Giảng dạy lý thuyết trên lớp, hướng dẫn làm bài thực hành lập trình trong môi trường C#

**Thời gian:** 2 tiết lý thuyết; 1 tiết thực hành lập trình

**Địa điểm:** S11623

**Nội dung chính:** Các phép biến đổi 2 chiều; Viết hàm số thực hiện biến đổi Affine tổng quát trong môi trường C#.

**Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:** Mượn thêm tài liệu tham khảo về đại số tuyến tính (ôn tập về các phép toán trên ma trận); Đọc tài liệu về Các phép chuyển đổi quán sát. Nghiên cứu về phép biến đổi Affine ngược và viết chương trình hiển thị ảnh đơn giản trên PictureBox; Chuẩn bị sẵn một số ảnh có định dạng và kích thước khác nhau trên máy tính (JPEG, BITMAP, PNG, TIFF)

**Ghi chú** (tài liệu tham khảo): TL1, TL3

---

## Bài giảng 4: Các phép biến đổi 3 chiều

Chương, mục: 1.7

Tiết thứ: 10-12    Tuần thứ: 4

**Mục đích, yêu cầu:** Giới thiệu về các phép biến đổi 3D và môi trường lập trình đồ họa mã nguồn mở OpenGL

**Hình thức tổ chức dạy học:** Giảng dạy lý thuyết trên lớp, hướng dẫn làm bài thực hành lập trình trong môi trường OpenGL

**Thời gian:** 2 tiết lý thuyết; 1 tiết thực hành lập trình

**Địa điểm:** S11623

**Nội dung chính:** Các phép biến đổi 3 chiều; Môi trường lập trình OpenGL và các phép biến đổi trong đó.

**Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:** Đọc tài liệu về OpenGL; Down load bộ thư viện OpenGL từ trang web [www.opengl.org](http://www.opengl.org)

**Ghi chú** (tài liệu tham khảo): TL1

---

## Bài giảng 5: Thực hành Lập trình với OpenGL

Chương, mục: 1.7

Tiết thứ: 13-15    Tuần thứ: 5

**Mục đích, yêu cầu:** Trang bị kỹ năng lập trình với thư viện OpenGL

**Hình thức tổ chức dạy học:** Viết chương trình biến đổi ảnh bằng C# hoặc OpenGL

**Thời gian:** 3 tiết thực hành lập trình

**Địa điểm:** S11623

**Nội dung chính:** Các hàm vẽ và biến đổi cơ bản trong môi trường lập trình OpenGL và lớp Graphic của .NET.

**Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:** Down load thêm một số framework OpenGL cho C# (ví dụ Tao framework)

**Ghi chú** (tài liệu tham khảo): TL1

---

### Bài giảng 6: Các thuật toán vẽ đường thẳng

Chương, mục: 2.1

Tiết thứ: 16-18    Tuần thứ: 6

**Mục đích, yêu cầu:** Trang bị các thuật toán vẽ đường thẳng và ứng dụng

**Hình thức tổ chức dạy học:** Giảng dạy lý thuyết

**Thời gian:** 3 tiết lý thuyết

**Địa điểm:** S11623

**Nội dung chính:** Các thuật toán vẽ đường thẳng DDA, Trung điểm, Bresenham.

**Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:** Các thuật toán vẽ đường đã có trong lớp Graphic của C# và trong OpenGL; Ôn tập về phương pháp đánh giá độ phức tạp của thuật toán

**Ghi chú** (tài liệu tham khảo): TL1, TL3

---

### Bài giảng 7: Các thuật toán vẽ đường tròn

Chương, mục: 2.2

Tiết thứ: 19-21    Tuần thứ: 7

**Mục đích, yêu cầu:** Trang bị các thuật toán vẽ đường tròn và ứng dụng

**Hình thức tổ chức dạy học:** Giảng dạy lý thuyết

**Thời gian:** 3 tiết lý thuyết

**Địa điểm:** S11623

**Nội dung chính:** Các thuật toán vẽ đường tròn Trung điểm, Bresenham.

**Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:** Các thuật toán vẽ đường đã có trong lớp Graphic của C# và trong OpenGL; Các thuật toán vẽ đường elip



**Ghi chú** (tài liệu tham khảo): TL1, TL3

---

### Bài giảng 8: **Thực hành các thuật toán vẽ đường**

Chương, mục: 2.3

Tiết thứ: 22-24    Tuần thứ: 8

**Mục đích, yêu cầu:** Rèn luyện kỹ năng lập trình đồ họa trong môi trường .NET; kiểm tra giữa học phần đánh giá kết quả

**Hình thức tổ chức dạy học:** Giảng dạy lý thuyết, kiểm tra

**Thời gian:** 2 tiết bài tập thực hành; 1 tiết kiểm tra

**Địa điểm:** S11623

**Nội dung chính:** Thực hành vẽ đường thẳng, đường tròn và elip.

**Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:** Chuẩn bị công cụ lập trình. Làm quen với yêu cầu vẽ chậm để phân tích thuật toán; Các hàm vẽ đường trong OpenGL và C#

**Ghi chú** (tài liệu tham khảo): TL1, TL3

---

### Bài giảng 9: **Các thuật toán tô màu**

Chương, mục: 2.4

Tiết thứ: 25-27    Tuần thứ: 9

**Mục đích, yêu cầu:** Trang bị các thuật toán tô màu

**Hình thức tổ chức dạy học:** Giảng dạy lý thuyết

**Thời gian:** 3 tiết lý thuyết;

**Địa điểm:** S11623

**Nội dung chính:** Phương pháp đánh giá điểm nằm trong đa giác; Các thuật toán tô màu đa giác theo đường biên, theo dòng quét.

**Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:** Các hàm tô màu trong lớp Graphics của C# và trong môi trường OpenGL

**Ghi chú** (tài liệu tham khảo): TL1, TL2, TL3

---

## Bài giảng 10: Các thuật toán cắt xén đa giác

Chương, mục: 2.5

Tiết thứ: 28-30 Tuần thứ: 10

**Mục đích, yêu cầu:** Trang bị các thuật toán cắt xén đa giác

**Hình thức tổ chức dạy học:** Giảng dạy lý thuyết, làm bài tập thực hành trên lớp

**Thời gian:** 2 tiết lý thuyết; 1 tiết lập trình thực hành

**Địa điểm:** S11623

**Nội dung chính:** Các thuật toán cắt xén đối tượng đồ họa theo hình đa giác, so sánh mức độ phức tạp của thuật toán, liên hệ với thuật toán tô màu. Lập trình trong môi trường C# thực hành cắt, ghép ảnh.

**Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:** Xây dựng công cụ cắt xén ảnh và các thao tác lập trình xử lý sự kiện

**Ghi chú** (tài liệu tham khảo): TL1, TL2, TL3

---

## Bài giảng 11: Thực hành tô màu đa giác

Chương, mục: 2.4, 2.5

Tiết thứ: 31-33 Tuần thứ: 11

**Mục đích, yêu cầu:** Trang bị kỹ năng lập trình đồ họa, so sánh các thuật toán tô màu, đánh giá hiệu năng thuật toán vẽ đồ họa

**Hình thức tổ chức dạy học:** Hướng dẫn làm bài tập thực hành trên lớp, hướng dẫn đọc thêm về các nguyên tắc tạo bóng

**Thời gian:** 2 tiết lập trình thực hành; 1 tiết hướng dẫn đọc thêm và tìm tài liệu, lập trình tạo bóng trong OpenGL

**Địa điểm:** S11623

**Nội dung chính:** Thực hành tô màu đa giác.

**Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:** Chuẩn bị môi trường biểu diễn thuật toán tô màu trên lưới nguyên; Tìm hiểu thêm về thuật toán scanline và các đặc điểm chú ý khi sử dụng

**Ghi chú** (tài liệu tham khảo): TL1, TL2, TL3; giáo viên sẽ chuẩn bị sẵn một số công cụ mẫu, học viên tự tham khảo và làm theo trước

---

### Bài giảng 12: **Một số hướng phát triển ứng dụng ĐHMT**

Chương, mục: 3.1, 3.2, 3.3

Tiết thứ: 34-36 Tuần thứ: 12

**Mục đích, yêu cầu:** Giới thiệu một số xu hướng công nghệ mới của ĐHMT

**Hình thức tổ chức dạy học:** Giảng dạy lý thuyết và thảo luận mở

**Thời gian:** 2 tiết lý thuyết, 1 tiết thảo luận

**Địa điểm:** S11623

**Nội dung chính:** Giới thiệu một số kỹ thuật xử lý đồ họa; Thảo luận về Các dự án ứng dụng KTDH

**Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:** Tìm hiểu thêm về GPU

**Ghi chú** (tài liệu tham khảo): TL1, TL2, TL3;

---

### Bài giảng 13: **Một số bài toán thị giác máy**

Chương, mục: 3.2, 3.3, 3.4

Tiết thứ: 37-39 Tuần thứ: 13

**Mục đích, yêu cầu:** Khích lệ khả năng nghiên cứu, tìm tòi các thuật toán mới trong đồ họa

**Hình thức tổ chức dạy học:** Giảng dạy lý thuyết và thực hành lập trình

**Thời gian:** 2 tiết lý thuyết, 1 tiết hướng dẫn thực hành

**Địa điểm:** S11623

**Nội dung chính:** Thực hành phát hiện đoạn thẳng trong ảnh

**Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:** Đọc về biến đổi Hough và ôn tập các dạng phương trình đường thẳng; Tìm hiểu bộ thư viện OpenCV và ứng dụng

**Ghi chú** (tài liệu tham khảo): TL1, TL2, TL3;

---

## Bài giảng 14: **Một số dự án CNTT về ĐHMT**

Chương, mục: 3.3, 3.4

Tiết thứ: 40-42    Tuần thứ: 14

**Mục đích, yêu cầu:** Giới thiệu một số dự án CNTT liên quan đến ĐHMT

**Hình thức tổ chức dạy học:** Giảng dạy lý thuyết và Demo minh họa

**Thời gian:** 3 tiết lý thuyết

**Địa điểm:** S11623

**Nội dung chính:** Giới thiệu thêm về các ứng dụng của đồ họa trong quân sự, y tế và giáo dục

**Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:** Ôn tập tất cả các nội dung của chương III

**Ghi chú** (tài liệu tham khảo): TL1, TL2, TL3;

---

## Bài giảng 15: **Ôn tập kết thúc học phần**

Chương, mục:

Tiết thứ: 43-45    Tuần thứ: 15

**Mục đích, yêu cầu:** Tổng ôn tập và giải đáp thắc mắc, hướng dẫn các nội dung thi kết thúc học phần

**Hình thức tổ chức dạy học:** Ôn tập lý thuyết và hướng dẫn thực hành

**Thời gian:** 3 tiết lý thuyết

**Địa điểm:** S11623

**Nội dung chính:** Ôn tập và hướng dẫn thi

**Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:** Ôn tập tất cả các nội dung

**Ghi chú** (tài liệu tham khảo): TL1, TL2, TL4;

---

## **8. Chính sách đối với học phần và các yêu cầu khác của giáo viên**

Tham gia học tập đầy đủ: có điem danh, không mất trật tự, đi học đúng giờ; Làm bài tập, tham gia thảo luận: làm đủ bài tập, tham gia các buổi thảo luận

Kiểm tra, thi: Luôn bao gồm 2 phần lý thuyết và thực hành với trọng số như nhau.

Học viên có thể được đặc cách miễn thi nếu tham gia tốt quá trình học tập và đạt kết quả xuất sắc trong các bài kiểm tra định kỳ, tích cực tham gia thảo luận.

## **9. Phương pháp, hình thức kiểm tra - đánh giá kết quả học tập**

*Phân chia các mục tiêu cho từng hình thức kiểm tra - đánh giá*

### **9.1. Kiểm tra – đánh giá thường xuyên**

Kiểm tra gồm cả phần lý thuyết và thực hành lập trình

**9.2. Kiểm tra - đánh giá định kì:** Bao gồm các phần sau (trọng số của từng phần do giảng viên đề xuất, chủ nhiệm bộ môn thông qua):

- Tham gia học tập trên lớp (đi học đầy đủ, chuẩn bị bài tốt và tích cực thảo luận,...) 10%;
- Phần tự học, tự nghiên cứu (hoàn thành tốt nội dung, nhiệm vụ mà giảng viên giao cho cá nhân/ tuần; bài tập nhóm / tháng; bài tập cá nhân/ học kì,...) 20%;
- Hoạt động theo nhóm 10%;
- Kiểm tra - đánh giá giữa kì 10%;
- Kiểm tra - đánh giá cuối kì 50%;
- Các kiểm tra khác.

### **9.3. Tiêu chí đánh giá các loại bài tập**

- Chương trình đảm bảo chạy đúng yêu cầu, học viên phải trả lời được các câu hỏi lý thuyết liên quan
- Học viên có thể không dùng các ngôn ngữ lập trình mà giáo viên đã giới thiệu trên lớp để trả bài.
- Khuyến khích các bài tập có tính sáng tạo cao và ứng dụng độc đáo.

**Chủ nhiệm Khoa**  
*(Ký và ghi rõ họ tên)*

**Chủ nhiệm Bộ môn**  
*(Ký và ghi rõ họ tên)*

**Giảng viên biên soạn**  
*(Ký và ghi rõ họ tên)*

4// Đào Thanh Tĩnh

2// Ngô Hữu Phúc

TS Trần Nguyên Ngọc