

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT MÔN HỌC

### 1. Thông tin về môn học:

- [1] Tên môn học: **Xử lý ảnh**  
Tên tiếng Anh: Image Processing  
Mã môn học: [CE73325]

[2] Môn học thuộc khối kiến thức:

Kiến thức giáo dục đại cương				Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp			
Khoa học tự nhiên		Khoa học xã hội		Cơ sở ngành		Chuyên ngành	
Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>	Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>	Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>	Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input checked="" type="checkbox"/>

- [3] Đối tượng sinh viên: (trình độ/ngành/năm học/học kỳ)  
+ Trình độ: Đại học  Cao đẳng  Liên thông đại học   
+ Ngành: Công nghệ kỹ thuật điện tử viễn thông Khóa học: Áp dụng từ khóa 2021  
+ Học kỳ (HK): \_\_\_\_\_ Năm học: \_\_\_\_\_
- [4] Số tín chỉ: 3[2.1.6]  
Phân bổ thời gian:  
+ Lý thuyết trên lớp (15 tiết/tín chỉ): ----- 30 tiết  
+ Bài tập trên lớp (15 tiết/tín chỉ): ----- 15 tiết  
+ Tự học, tự nghiên cứu: ----- 90 tiết
- [5] Yêu cầu của môn học về phòng học, trang thiết bị cần thiết để giảng dạy:  
+ Phòng học: Phòng học lý thuyết  
+ Phòng thi: Phòng thi lý thuyết  
+ Tổ chức thi: Phòng Đào tạo tổ chức  Khoa/Ban tổ chức   
+ Trang thiết bị cần thiết: Bảng, máy chiếu, micro  
+ Yêu cầu đặc biệt khác: Không
- [6] Các môn học liên quan (nếu có):  
+ Môn học tiên quyết: Không  
+ Môn học trước: Xử lý tín hiệu số  
+ Môn học song hành: Không  
+ Môn học sau: Không

### 2. Thông tin về đơn vị phụ trách chuyên môn, giảng viên giảng dạy:

- [1] Khoa/Ban: Khoa Điện - Điện tử  
Tổ bộ môn:

[2] Giảng viên biên soạn đề cương:

- + Họ tên: Nguyễn Quốc Bình  
+ Học hàm – Học vị: Giảng viên – Thạc sĩ  
+ Địa chỉ cơ quan: 180 Cao Lỗ, Phường 4, Quận 8, TP. Hồ Chí Minh  
+ Điện thoại liên hệ: 08 38505520  
+ Hộp thư điện tử: binh.nguyenquoc@stu.edu.vn

- [3] Giảng viên phụ trách giảng dạy: -----  
+ Học hàm – Học vị: -----  
+ Địa chỉ cơ quan: -----  
+ Điện thoại liên hệ: -----  
+ Hộp thư điện tử (email): -----

- + Thời gian và địa điểm làm việc: -----
- [4] Giảng viên trợ giảng: -----
- + Học hàm – Học vị: -----
- + Địa chỉ cơ quan: -----
- + Điện thoại liên hệ: -----
- + Hộp thư điện tử (email): -----
- + Thời gian và địa điểm làm việc: -----
- [5] Cách liên lạc với giảng viên: Email, điện thoại hoặc văn phòng Khoa Điện - Điện tử, Trường Đại học Công nghệ Sài Gòn

### 3. Mô tả tóm tắt nội dung môn học:

Nội dung của môn học nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về xử lý ảnh, giúp sinh viên rèn luyện và sử dụng thành thạo các thư viện, công cụ trong môi trường lập trình với xử lý ảnh. Dựa trên kiến thức và kỹ năng được học, sinh viên có thể tự phát triển các ứng dụng cơ bản liên quan đến xử lý ảnh.

### 4. Mục tiêu và kết quả dự kiến của môn học (CĐR)

[1] Mục tiêu của môn học:

Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về xử lý ảnh như: thu thập, biểu diễn, phân tích và lưu trữ ảnh trên máy tính. Liên kết được các thư viện, công cụ trong các phần mềm xử lý ảnh. Hướng sinh viên phát triển các ứng dụng cụ thể liên quan đến xử lý ảnh.

[2] Chuẩn đầu ra môn học (CĐR):

- + CĐRa1: Nắm vững các kiến thức cơ bản về xử lý ảnh.
- + CĐRa2: Có khả năng triển khai một chương trình ứng dụng liên quan đến xử lý ảnh.
- + CĐRb1: Giao tiếp, làm việc độc lập và hợp tác nhóm hiệu quả. Đọc hiểu được tài liệu chuyên ngành.
- + CĐRb2: Phân tích sự tương tác giữa các thư viện và phần mềm xử lý ảnh.
- + CĐRc1: Có thái độ nghiêm túc và chăm chỉ trong học tập, cũng như trong nghiên cứu khoa học.
- + CĐRc2: Có khả năng tự tìm kiếm tài liệu, tự nghiên cứu và trình bày các nội dung chuyên ngành liên quan đến môn học.

### 5. Quan hệ giữa chuẩn đầu ra môn học (CĐR môn học) và chuẩn đầu ra chương trình đào tạo (CĐR CTĐT):

[1] Ma trận tích hợp giữa CĐR môn học và CĐR CTĐT:

Chuẩn đầu ra Chương trình đào tạo	Chuẩn đầu ra môn học					
	CĐRa1	CĐRa2	CĐRb1	CĐRb2	CĐRc1	CĐRc2
CĐR_A01						
CĐR_A02	X					
CĐR_A03						
CĐR_A04						
CĐR_A05		X				
CĐR_B01		X		X		
CĐR_B02			X			
CĐR_B03				X		
CĐR_B04						

Chuẩn đầu ra Chương trình đào tạo	Chuẩn đầu ra môn học					
	CĐRa1	CĐRa2	CĐRb1	CĐRb2	CĐRc1	CĐRc2
CĐR_B05			X			
CĐR_B06						
CĐR_C01					X	
CĐR_C02						X
CĐR_C03						

[2] Quan hệ giữa CĐR môn học và CĐR CTĐT:

CĐR môn học	Các hoạt động dạy và học (theo từng phần, chương, ...)	Phương pháp kiểm tra đánh giá (quá trình, giữa kỳ, cuối kỳ)		CĐR CTĐT
		Phương pháp	Tỷ trọng	
CĐRa1	- Chương 1, 2	- Bài tập trên lớp, về nhà và các bài kiểm tra nhanh.	10%	CĐR_A02
CĐRa2	- Chương 3, 4, 5, 6, 7	- Bài tập trên lớp, về nhà và các bài kiểm tra nhanh. - Viết chương trình ứng dụng.	40%	CĐR_A05, CĐR_B01
CĐRb1	- Chương 3, 4, 5, 6, 7	- Làm bài tập lớn.	15%	CĐR_B02, CĐR_B05
CĐRb2	- Chương 3, 4, 5, 6, 7	- Làm bài tập lớn.	15%	CĐR_B01, CĐR_B03
CĐRc1	- Chương 6, 7	- Các bài kiểm tra nhanh	10%	CĐR_C01
CĐRc2	- Chương 6, 7	- Làm báo cáo liên quan đến môn học	10%	CĐR_C02

**6. Giáo trình và tư liệu:**

Tài liệu tham khảo chính:

- [1] Giáo trình Xử lý ảnh, Phạm Thế Anh - Nguyễn Mạnh An - Đỗ Năng Toàn, NXB Giáo dục Việt Nam, 2017.
- [2] Giáo trình Xử lý ảnh, Nguyễn Thanh Hải, Đại học Quốc Gia HCM, 2014.
- [3] Digital Image Processing, 2<sup>nd</sup> edition, R.C. Gonzalez and R.E. Woods, Prentice Hall, 2002.

Tài liệu tham khảo phụ:

- [1] Xử lý ảnh số - Lý thuyết và thực hành với Matlab, Hồ Văn Sung, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2013.
- [2] Image Processing Toolbox™, The MathWorks, Inc, R2013b.
- [3] www.mathworks.com

**7. Phương thức đánh giá môn học:**

- [1] Yêu cầu chung của môn học theo quy chế:
  - + Sinh viên tham dự lớp học đầy đủ, tham gia thảo luận xây dựng bài trên lớp và chuẩn bị bài tập kỹ năng ở nhà để tự củng cố kiến thức cho bản thân.
  - + Sinh viên nghiêm túc thực hiện các yêu cầu của giảng viên đối với môn học.
  - + Sinh viên nghiêm túc thực hiện bài kiểm tra giữa kỳ và bài thi kết thúc môn học.
  - + Sinh viên vi phạm quy chế thi sẽ bị xử lý theo quy định.
- [2] Để hoàn tất môn học, sinh viên phải “đạt”:
  - + Điểm tổng kết môn học  $\geq 5,0$  (năm) điểm theo thang điểm 10,0 (mười);
  - + Thực hiện đầy đủ các yêu cầu đánh giá môn học theo trọng số (%) của các điểm thành phần như sau:

- Điểm quá trình: ----- chiếm 30 % (a)
  - Điểm kiểm tra giữa kỳ: ----- chiếm 20 % (b)
  - Điểm thi cuối kỳ: ----- chiếm 50 % (c)
  - Điểm tổng kết môn học: ----- (a) + (b) + (c) = 100%
- + Xếp loại đánh giá của môn học: Theo thang điểm 10,0 điểm

Xếp loại	Thang điểm 10,0 điểm		Đáp ứng chuẩn đầu ra môn học
	Từ	Đến	
<b>Loại đạt</b>			<i>Đạt CDR môn học theo cấp độ</i>
- Xuất sắc	09,0	10,0	
- Giỏi	08,0	< 09,0	
- Khá	07,0	< 08,0	
- Trung bình	06,0	< 07,0	
	05,5	< 06,0	
- Trung bình kém	05,0	< 05,5	
<b>Loại không đạt</b>			<i>Chưa đạt CDR môn học, phải học lại</i>
- Yếu	04,0	< 05,0	
- Kém	03,0	< 04,0	
	00,0	< 03,0	

[3] Hình thức, nội dung, thời lượng và tiêu chí chấm điểm của các bài thi:

- + Bài kiểm tra giữa kỳ:
  - Hình thức kiểm tra: ----- Tự luận
  - Thời lượng: ----- 60 phút

Nội dung môn học	Câu hỏi/Nội dung đánh giá	Mức độ đạt của nội dung đánh giá			Điểm
		Bài tập cơ sở	Bài tập vận dụng	Bài tập nâng cao	
		Câu hỏi	Câu hỏi	Câu hỏi	
Chương 1	Xử lý ảnh với Matlab	1	1		2,0
Chương 2	Các phép biến đổi ảnh	1	1	1	3,0
Chương 3	Ứng dụng Matlab trong tăng cường ảnh	1	1	1	3,0
Chương 4	Lọc ảnh trong miền thời gian	1	1		2,0
<b>Tổng</b>		4	4	2	10,0

- + Bài thi cuối kỳ:
  - Hình thức thi cuối kỳ: ----- Tự luận
  - Thời lượng: ----- 90 phút

Nội dung môn học	Câu hỏi/Nội dung đánh giá	Mức độ đạt của nội dung đánh giá			Điểm
		Bài tập cơ sở	Bài tập vận dụng	Bài tập nâng cao	
		Câu hỏi	Câu hỏi	Câu hỏi	
Chương 1, 2	Thu thập và biểu diễn ảnh	1	1		2,0
Chương 5	Ứng dụng phân đoạn và tách biến ảnh	1	1	1	3,0
Chương 6	Nén và mã hóa ảnh	1	1		2,0
Chương 7	Ứng dụng nhận dạng ảnh	1	1	1	3,0
<b>Tổng</b>		4	4	2	10,0

[4] Tiêu chí đánh giá/chấm điểm cụ thể:

- + Tiêu chí chấm điểm đối với phần bài tập nhóm, bài tập về nhà:
  - Giải bài tập theo nhóm phân câu hỏi mà nhóm phụ trách (thường nằm trong một chương);
  - Thực hiện đầy đủ các yêu cầu đánh giá phần bài tập nhóm theo trọng số của các điểm thành phần như sau:
    - o Giải bài tập chi tiết: ----- 50%

- Giải đáp thắc mắc của nhóm khác: ----- 30%
- Nộp bài đúng hạn: ----- 20%

+ Tiêu chí chấm điểm đối với một câu hỏi thi viết:

Tiêu chí chấm điểm một câu hỏi	Kết quả	Trọng số
- Chất lượng phần lập luận: phân tích được ý nghĩa, cơ sở phù hợp, chính xác	Khả năng đưa ra các lập luận và biểu thức, phương trình hợp lý đối với các nội dung phân tích	30%
- Khả năng ứng dụng phân lý thuyết để giải quyết tình huống cụ thể	Cơ sở lý thuyết xác đáng, ứng dụng để giải quyết vấn đề cụ thể hợp lý, các tính toán hợp lý, đúng đơn vị	40%
- Tính sáng tạo	Giải quyết vấn đề đặt ra với giải pháp đơn giản, thể hiện ý tưởng riêng của sinh viên trong phần trả lời	10%
- Cấu trúc và hình thức trình bày	Các nội dung trả lời có cấu trúc hợp lý, trình bày rõ ràng, mạch lạc	20%
		<b>100%</b>

## 8. Nội dung môn học (đề cương chi tiết của môn học):

### Chương 1: Giới thiệu

- 1.1. Tổng quan về hệ thống xử lý ảnh
- 1.2. Các vấn đề cơ bản của xử lý ảnh
- 1.3. Xử lý ảnh số với Matlab
  - 1.3.1. Môi trường làm việc trong Matlab
  - 1.3.2. Matlab Editor
  - 1.3.3. Trợ giúp trong Matlab
  - 1.3.4. Một số thao tác xử lý cơ bản ảnh trong Matlab
- 1.4. Xử lý ảnh với Visual Studio
  - 1.4.1. Giới thiệu thư viện OpenCV
  - 1.4.2. Cài đặt OpenCV
  - 1.4.3. Cấu hình đường dẫn
  - 1.4.4. Tạo project mới dùng OpenCV trong VC++
  - 1.4.5. Một số thao tác xử lý ảnh cơ bản trong VC++
- 1.5. Bài tập

### Chương 2: Khái niệm cơ bản về ảnh

- 2.1. Ảnh số và cách biểu diễn ảnh số
  - 2.1.1. Điểm ảnh và ảnh số
  - 2.1.2. Phân loại ảnh
  - 2.1.3. Độ phân giải
  - 2.1.4. Điểm ảnh lân cận
  - 2.1.5. Sự liên kết, kết nối, vùng và đường bao
  - 2.1.6. Đo lường khoảng cách
  - 2.1.7. Biểu diễn ảnh
- 2.2. Toán tử biến đổi ảnh
  - 2.2.1. Biến đổi âm bản
  - 2.2.2. Biến đổi làm log
  - 2.2.3. Biến đổi dạng lũy thừa
- 2.3. Bài tập

### Chương 3: Tăng cường ảnh

- 3.1. Xử lý điểm (Pixel)
  - 3.1.1. Mở rộng độ tương phản
  - 3.1.2. Xử lý lược đồ (Histogram)
    - Cân bằng lược đồ
    - Kỹ thuật phối hợp lược đồ (Histogram matching)
- 3.2. Xử lý mặt nạ
  - 3.2.1. Các bộ lọc làm mịn ảnh

- 3.2.2. Các bộ lọc làm sắc nét ảnh
- 3.3. Xử lý ngưỡng
  - 3.3.1. Khái niệm
  - 3.3.2. Phân ngưỡng ảnh tự động
- 3.4. Ví dụ tăng cường ảnh với Matlab
- 3.5. Bài tập

#### **Chương 4: Lọc ảnh**

- 4.1. Lọc ảnh trong miền không gian
- 4.2. Lọc ảnh trong miền tần số
  - 4.2.1. Biến đổi Fourier rời rạc
  - 4.2.2. Tính toán và biểu diễn biến đổi 2D-DFT trong Matlab
  - 4.2.3. Lọc thông thấp
  - 4.2.4. Lọc thông cao
- 4.3. Ứng dụng lọc ảnh với Matlab
- 4.4. Bài tập

#### **Chương 5: Phân đoạn và tách biên**

- 5.1. Phân đoạn
  - 5.1.1. Phương pháp dựa trên sự lấy ngưỡng
  - 5.1.2. Phương pháp dựa trên sự phân nhóm
  - 5.1.3. Phương pháp dựa trên sự phân vùng
    - Phát triển vùng
    - Tách vùng và ghép vùng
- 5.2. Tách biên
  - 5.2.1. Tách biên theo đạo hàm bậc một
  - 5.2.2. Tách biên theo đạo hàm bậc hai
    - Phương pháp Laplace
    - Bộ tách biên Log (Laplacian of Gaussian Detector)
  - 5.2.3. Bộ tách biên Canny
- 5.3. Ví dụ phân đoạn và tách biên với Matlab
- 5.4. Bài tập

#### **Chương 6: Nén và mã hóa ảnh**

- 6.1. Giới thiệu
- 6.2. Mã hóa entropy không mất mát
  - 6.2.1. Mã có chiều dài cố định
  - 6.2.2. Mã Huffman
  - 6.2.3. Mã số học
  - 6.2.4. Mã tiên đoán tuyến tính không mất mát
- 6.3. Mã hóa có mất mát
  - 6.3.1. Giới hạn hiệu năng
  - 6.3.2. Mã tiên đoán
- 6.4. Các chuẩn nén ảnh
- 6.5. Nén ảnh JPEG 2000
- 6.6. Ví dụ nén và mã hóa ảnh với Matlab
- 6.7. Bài tập

#### **Chương 7: Trích đặc trưng và nhận dạng**

- 7.1. Khái niệm đặc trưng ảnh
- 7.2. Kỹ thuật dò tìm điểm khóa (Keypoint detectors)
  - 7.2.1. Bộ dò tìm điểm góc (Corner detection)
  - 7.2.2. Bộ dò tìm điểm đặc trưng (Interest point detection)
- 7.3. Mô tả điểm và vùng

#### 7.4. Phương pháp phân tích thành phần chính (PCA)

##### 7.4.1. Giới thiệu

##### 7.4.2. Thuật toán PCA

- Chuyển đổi ảnh
- Ảnh trung bình
- Sai biệt ảnh trung bình
- Ma trận hiệp phương sai
- Phép chiếu
- Nhận dạng

##### 7.5. Nhận dạng dựa vào mạng Neural

##### 7.6. Ví dụ trích đặc trưng và nhận dạng với Matlab

##### 7.7. Bài tập

### 9. Hình thức tổ chức dạy học:

#### [1] Hình thức tổ chức giảng dạy môn học:

Nội dung	Hình thức tổ chức giảng dạy môn học					Tổng cộng
	Giờ lên lớp			Thực hành	Tự học/ nghiên cứu	
	Lý thuyết	Bài tập	Thảo luận			
Chương 1	3	2			9	14
Chương 2	3	1			9	13
Chương 3	6	2			18	26
Chương 4	3	3			9	15
Chương 5	6	3			18	27
Chương 6	3	1			9	13
Chương 7	6	3			18	27
Tổng	30	15			90	135

#### [2] Kế hoạch giảng dạy và học tập cụ thể:

Tuần	Tiết học	Nội dung chính	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	Hình thức tổ chức giảng dạy	Tài liệu tham khảo
Tuần 1	3	- Giới thiệu về môn học - Xử lý ảnh với Matlab - 1.1 – 1.3	- Đọc trước chương 1	- Giảng - Thảo luận - Làm bài tập	- Tài liệu tham khảo chính
Tuần 2	3	- Xử lý ảnh với OpenCV - 1.4 – 1.5	- Đọc trước chương 1 - Làm bài tập	- Giảng - Thảo luận - Làm bài tập	- Tài liệu tham khảo chính
Tuần 3	3	- Các khái niệm cơ bản và biểu diễn ảnh - Ứng dụng với Matlab - 2.1 – 2.3	- Đọc trước chương 2 - Làm bài tập	- Giảng - Thảo luận - Làm bài tập	- Tài liệu tham khảo chính
Tuần 4	3	- Cải thiện chất lượng ảnh - Ứng dụng với Matlab - 3.1 – 3.2	- Đọc trước chương 3 - Làm bài tập	- Giảng - Thảo luận - Làm bài tập	- Tài liệu tham khảo chính
Tuần 5	3	- Cải thiện chất lượng ảnh - Ứng dụng với Matlab - 3.3 – 3.5	- Đọc trước chương 3 - Làm bài tập	- Giảng - Thảo luận - Làm bài tập	- Tài liệu tham khảo chính
Tuần 6	3	- Lọc ảnh - Ứng dụng với Matlab - 4.1 – 4.2	- Đọc trước chương 4 - Làm bài tập	- Giảng - Thảo luận - Làm bài tập	- Tài liệu tham khảo chính
Tuần 7	3	- Lọc ảnh - Ứng dụng với Matlab - 4.2 – 4.3	- Đọc trước chương 4 - Làm bài tập	- Giảng - Thảo luận - Làm bài tập	- Tài liệu tham khảo chính
Tuần 8	3	- Ôn tập - Kiểm tra giữa kỳ	- Giải bài tập mẫu	- Giảng - Làm bài tập	- Tài liệu tham khảo chính

Tuần	Tiết học	Nội dung chính	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	Hình thức tổ chức giảng dạy	Tài liệu tham khảo
Tuần 9	3	- Phân đoạn và tách biên ảnh - Ứng dụng với Matlab - 5.1	- Đọc trước chương 5	- Giảng - Thảo luận - Làm bài tập	- Tài liệu tham khảo chính
Tuần 10	3	- Phân đoạn và tách biên ảnh - Ứng dụng với Matlab - 5.2	- Đọc trước chương 5 - Làm bài tập	- Giảng - Thảo luận - Làm bài tập	- Tài liệu tham khảo chính
Tuần 11	3	- Nén và mã hóa ảnh - Ứng dụng với Matlab - 6.1 – 6.3	- Đọc trước chương 6	- Giảng - Thảo luận - Làm bài tập	- Tài liệu tham khảo chính
Tuần 12	3	- Nén và mã hóa ảnh - Ứng dụng với Matlab - 6.1 – 6.3	- Đọc trước chương 6 - Làm bài tập	- Giảng - Thảo luận - Làm bài tập	- Tài liệu tham khảo chính
Tuần 13	3	- Trích đặc trưng và nhận dạng - Ứng dụng với Matlab - 7.1 – 7.3	- Đọc trước chương 7 - Làm bài tập	- Giảng - Thảo luận - Làm bài tập	- Tài liệu tham khảo chính
Tuần 14	3	- Trích đặc trưng và nhận dạng - Ứng dụng với Matlab - 7.4 – 7.5	- Đọc trước chương 7 - Làm bài tập	- Giảng - Thảo luận - Làm bài tập	- Tài liệu tham khảo chính
Tuần 15	3	- Ôn cuối khóa	- Làm bài tập	- Sửa bài tập	- Tài liệu tham khảo chính

10. Đề cương được biên soạn và cập nhật ngày:-----22/07/2021

11. Đề cương được thẩm định và thông qua ngày:-----12/08/2021

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



THS. Nguyễn Quốc Bình

Trưởng Khoa/Ban chuyên môn  
(Ký và ghi rõ họ tên)



TS. Tăng Văn Tơ