

Phụ lục 1: Mẫu đề cương chi tiết học phần

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU
CHÍNH VIỄN THÔNG**

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

Tên học phần: Xử lý ảnh

1. Thông tin chung về học phần

1) Mã học phần:	INT13146
2) Ký hiệu học phần:	
3) Số tín chỉ:	3
4) Hoạt động học tập	
- Lý thuyết:	36 tiết
- Bài tập/Thảo luận:	18 tiết (tương đương với 09 tiết chuẩn theo quy chế của Quyết định 43/2007 Bộ GDĐT)
- Thực hành/Thí nghiệm:	0 tiết
- Làm dự án:	0 tiết
- Tự học:	90 tiết
5) Điều kiện tham gia học phần:	
- Học phần tiên quyết:	Tin học cơ sở 2 (INT1155)
- Học phần học trước:	
6) Các giảng viên phụ trách học phần:	
- Giảng viên phụ trách chính:	Họ và tên: Nguyễn Tất Thắng Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên- Tiến sĩ
- Danh sách giảng viên cùng giảng dạy:	1.Họ và tên: Đào Thị Thuý Quỳnh

	Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên - Tiến sĩ 2. Họ và tên: Đỗ Tiến Dũng Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên - Tiến sĩ
- Khoa/ Bộ môn phụ trách giảng dạy:	Khoa CNTT1/Bộ môn Khoa học máy tính
7) Loại học phần:	X Bắt buộc <input type="checkbox"/> Tự chọn tự do <input type="checkbox"/> Tự chọn theo định hướng (bắt buộc)
8) Thuộc thành phần học tập (modules)	<input type="checkbox"/> Giáo dục đại cương (chung, khoa học cơ bản, kỹ năng) <input type="checkbox"/> Cơ sở khối ngành (nhóm ngành/lĩnh vực) <input type="checkbox"/> Cơ sở ngành X Chuyên ngành <input type="checkbox"/> Thực tập/ Đồ án tốt nghiệp/ Khóa luận tốt nghiệp
9) Ngôn ngữ giảng dạy	X Tiếng Việt <input type="checkbox"/> Tiếng Anh
10) Phương thức giảng dạy	X Trực tiếp <input type="checkbox"/> Trực tuyến <input type="checkbox"/> Trực tiếp và trực tuyến

2. Mô tả tóm tắt học phần:

Học phần Xử lý ảnh là học phần bắt buộc, nằm trong khối kiến thức chuyên ngành của chương trình đào tạo ngành Công nghệ thông tin, được tổ chức vào học kỳ 7, năm học thứ 4. Học phần này trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về các nguyên lý, kỹ thuật và ứng dụng quan trọng trong xử lý ảnh số, một lĩnh vực quan trọng của thị giác máy tính và phân tích dữ liệu hiện đại. Sinh viên sẽ học cách xử lý, phân tích và trích xuất thông tin từ ảnh số bằng các phương pháp tính toán tiên tiến. Nội dung học phần bao gồm các chủ đề chính như nâng cao chất lượng ảnh, xử lý ảnh màu, biến đổi hình thái, phân đoạn - phân vùng ảnh, trích xuất đặc trưng và các kỹ thuật phân loại ảnh.

Thông qua các bài giảng, bài tập lập trình thực hành và học tập dựa trên dự án, sinh viên sẽ có cơ hội trải nghiệm thực tế trong việc áp dụng các kỹ thuật xử lý ảnh vào các bài toán thực tiễn. Học phần chú trọng sử dụng các công cụ và thư viện lập trình chuẩn trong ngành, giúp sinh viên chuẩn bị cho các công việc trong các lĩnh vực như thị giác máy tính, chẩn đoán y khoa bằng hình ảnh, robot, và hệ thống đa phương tiện. Đồng thời sinh viên có cơ hội trải nghiệm, học tập và thiết kế nhiều thuật toán khác nhau ở

mỗi công đoạn của xử lý ảnh. Điều này giúp tăng cường các kỹ năng quan trọng cần thiết đối với sinh viên công nghệ thông tin.

Kết thúc học phần, sinh viên có khả năng thiết kế và triển khai các thuật toán xử lý ảnh hiệu quả, đánh giá các kỹ thuật xử lý và phát triển giải pháp cho các bài toán phổ biến liên quan đến hình ảnh trong nhiều lĩnh vực khác nhau.

3. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)

3.1. Chuẩn đầu ra của học phần và mối liên hệ với các chỉ báo thuộc PLOs

Sau khi kết thúc học phần, người học có khả năng:

STT	Chuẩn đầu ra học phần (CLOs)	Kiến thức Cognitive	Kỹ năng Psychomotor	Thái độ Affective	Chỉ báo PI
CLO1	Áp dụng được các lý thuyết, kỹ thuật, thuật toán, và các ứng dụng để giải quyết các bài toán cơ bản của xử lý ảnh.	C3			PLO7
CLO2	Tuân thủ các nguyên tắc đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp trong lĩnh vực thu thập, chỉnh sửa, lưu trữ và sử dụng hình ảnh.	C1		A3	PLO18

Tham khảo các chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo - PLO (Program Learning Outcomes):

PLO7: Nhận biết, mô hình, và giải quyết các vấn đề công nghệ

PLO10: Chuyển đổi các lý thuyết và khái niệm kỹ thuật vào các ứng dụng thực tế

PLO15: Áp dụng các tri thức học được vào thực hiện một giai đoạn của quá trình phát triển phần mềm hoặc triển khai và vận hành một hệ thống thông tin.

PLO17: Giao tiếp, làm việc trong các nhóm đa ngành

PLO18: Tuân thủ các nguyên tắc của đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp

3.2. Hoạt động kiểm tra và hoạt động dạy học theo chuẩn đầu ra

CLOs	Hình thức kiểm tra theo chuẩn đầu ra			Hình thức dạy học theo chuẩn đầu ra		
	Trắc nghiệm	Thi bài tập tính toán giữa kỳ, cuối kỳ	Bài tập nhóm	Bài giảng	Thảo luận nhóm	Hướng dẫn thực hành
CLO1	X	X	X	X	X	X
CLO2	X	X	X	X	X	X

4. Kế hoạch kiểm tra theo chuẩn đầu ra

- Thang điểm đánh giá: Thang điểm 10

Thành phần kiểm tra	Hoạt động Kiểm tra	Hình thức kiểm tra (xem hướng dẫn)	Trọng số (%)	Thời điểm kiểm tra (tuần)	CĐR HP (CLOs)
Kiểm tra quá trình (40%) (formative assessment)	Thảo luận trên lớp	Phát biểu thảo luận	10%	1-15	
	Trung bình các bài kiểm tra trên lớp	Bài kiểm tra tự luận	10%	7	
	Trung bình các điểm bài tập lớn	Bài tập nhóm	20%	15	
Kiểm tra tổng kết (60%) (summative assessment)	Thi cuối kỳ	Bài thi gồm nội dung case study, giải bài tập tính toán, trình bày lý thuyết	60%		CLO1, CLO2

5. Tổ chức dạy và học

5.1. Số giờ học trong một học kỳ: 135 giờ

Lý thuyết (giờ)	Bài tập/ Thảo luận (giờ)	Thực hành/ Thí nghiệm (giờ)	Khác (giờ)	Tự học (giờ)
36	18 (tương đương 9 tiết)	0	0	90

5.2. Kế hoạch dạy và học

	Nội dung chi tiết	Thời lượng (giờ định mức)		Hình thức và phương thức tổ chức dạy học	Kiểm tra (nếu có)	Đóng góp vào CLO
		Lý thuyết	Bài tập			
1	Tuần 01 Nội dung 1: Chương 1 - Giới thiệu			Chuẩn bị (Pre-class)		CLO1
	- Xử lý ảnh số - Nguồn gốc xử lý ảnh số - Ứng dụng của xử lý ảnh số - Những bước cơ bản trong xử lý ảnh số	2	1	Trên lớp (In-class) Giảng dạy nội dung 1		
				Sau giờ học (Post-Class): Sinh viên ôn tập lại kiến thức		

	<ul style="list-style-type: none"> - Các thành phần trong một hệ thống xử lý ảnh số 					
2	Tuần 02 Nội dung 2: Chương 2 - Biến đổi cường độ và lọc không gian <ul style="list-style-type: none"> - Một số hàm biến đổi cường độ - Nền tảng của lọc không gian - Bộ lọc không gian Sharpening (Highpass) - Kết hợp các phương pháp lọc không gian. 			Chuẩn bị (Pre-class)		CLO1
		2	1	Trên lớp (In-class) Giảng dạy nội dung 2 Biến đổi cường độ và lọc không gian		
				Sau giờ học (Post-Class): Sinh viên ôn tập lại kiến thức		
3	Tuần 03 Nội dung 3: Chương 3 <ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm cơ bản về màu sắc - Các mô hình kênh màu - Mô hình màu RGB - Mô hình màu CMY và CMYK - Mô hình màu HSI - Cơ bản về xử lý ảnh màu 			Chuẩn bị (Pre-class)		CLO1, CLO2
		2	1	Trên lớp (In-class) Giảng dạy nội dung 3 và các hoạt động rà soát		
				Sau giờ học (Post-Class): Sinh viên ôn tập lại kiến thức		
4	Tuần 04 Nội dung 4: Chương 3 (tiếp theo) Các phép Biến đổi màu Công thức biến đổi màu Thành phần màu sắc Cắt lát màu sắc Chỉnh sửa màu và tông màu Xử lý biểu đồ cho ảnh màu			Chuẩn bị (Pre-class)		CLO1, CLO2
		2	1	Trên lớp (In-class) Giảng dạy nội dung 4 và các hoạt động rà soát (tiếp theo)		
				Sau giờ học (Post-Class): Sinh viên ôn tập		

	Làm mịn và làm sắc ảnh màu Làm mịn ảnh màu Làm sắc nét ảnh màu			lại kiến thức và làm thêm bài tập Sinh viên chia nhóm và nhận chủ đề bài tập nhóm		
5	Tuần 05 Nội dung 5: Chương 3 (tiếp theo) Sử dụng màu sắc trong phân đoạn ảnh Phân đoạn trong không gian màu HSI Phân đoạn trong không gian RGB Phát hiện cạnh màu Nhiều trong ảnh màu Nén ảnh màu			Chuẩn bị (Pre-class)		CLO1, CLO2
		2	1	Trên lớp (In-class) Giảng dạy nội dung 5 và các hoạt động rà soát (tiếp theo)		
				Sau giờ học (Post-Class): Sinh viên ôn tập lại kiến thức và làm thêm bài tập Sinh viên làm bài tập nhóm		
6	Tuần 06 Nội dung 6: Chương 4 (lý thuyết) Thành phần cơ bản trong xử lý ảnh hình thái học như: Erosion and dilation, Opening and closing, Biến đổi hit-or-miss			Chuẩn bị (Pre-class)		CLO1, CLO2
		2	1	Trên lớp (In-class) Giảng dạy nội dung 6		
				Sau giờ học (Post-Class): Sinh viên ôn tập lại kiến thức và làm thêm bài tập Sinh viên làm bài tập nhóm		
7	Tuần 07 Nội dung 7: Chương 4 (lý thuyết) Một vài giải thuật hình thái học cơ bản: - Trích xuất hình bao - Làm đầy hố trong ảnh - Trích xuất thành phần kết nối - Convex hull			Chuẩn bị (Pre-class): Sinh viên ôn tập nội dung để kiểm tra giữa kỳ		CLO1, CLO2
		2	1	Trên lớp (In-class) Kiểm tra giữa kỳ trên lớp		
				Sau giờ học (Post-Class):		

	<ul style="list-style-type: none"> - Làm mỏng nét trong ảnh - Làm dày nét trong ảnh 			Sinh viên làm bài tập nhóm		
8	Tuần 08 Nội dung 8: Chương 4 (bài tập) <ul style="list-style-type: none"> - Làm bài tập Xử lý ảnh hình thái 			Chuẩn bị (Pre-class)		CLO1, CLO2
		2	1	Trên lớp (In-class) Giảng dạy nội dung 8 làm bài tập xử lý ảnh hình thái		
				Sau giờ học (Post-Class): Sinh viên ôn tập lại kiến thức và làm thêm bài tập Sinh viên làm bài tập nhóm		
9	Tuần 09 Nội dung 9: Chương 5 Phân đoạn ảnh (lý thuyết) <ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm cơ bản về phân đoạn ảnh - Phát hiện cạnh, đường, điểm trong ảnh - Phân ngưỡng 			Chuẩn bị (Pre-class)		CLO1, CLO2
		2	1	Trên lớp (In-class) Giảng dạy nội dung 9 Phân đoạn ảnh		
				Sau giờ học (Post-Class): Sinh viên ôn tập lại kiến thức và làm thêm bài tập Sinh viên làm bài tập nhóm		
10	Tuần 10 Nội dung 10: Chương 5 (lý thuyết) <ul style="list-style-type: none"> - Phân đoạn bằng phát triển vùng và tách vùng và ghép vùng. 			Chuẩn bị (Pre-class)		CLO1, CLO2
		3	1	Trên lớp (In-class) Giảng dạy nội dung 10		
				Sau giờ học (Post-Class): Sinh viên ôn tập lại kiến thức		

	<ul style="list-style-type: none"> - Phân đoạn vùng bằng phân cụm và siêu điểm ảnh - Phân đoạn vùng sử dụng graph cuts. - Phân đoạn sử dụng morphological watersheds. - Sử dụng phân đoạn chuyển động. 			Sinh viên làm bài tập nhóm		
11	Tuần 11 Nội dung 11: Chương 6 Trích xuất đặc trưng (lý thuyết) <ul style="list-style-type: none"> - Xử lý hình bao. - Bộ mô tả đặc trưng hình bao. - Bộ mô tả đặc trưng vùng Region feature descriptors. - Bộ mô tả thành phần chính (Principal components). 			Chuẩn bị (Pre-class)		CLO1
		3	1	Trên lớp (In-class) Giảng dạy nội dung 11 Trích xuất đặc trưng		
				Sau giờ học (Post-Class): Sinh viên ôn tập lại kiến thức Sinh viên làm bài tập nhóm		
12	Tuần 12 Nội dung 12: Chương 6 (lý thuyết) <ul style="list-style-type: none"> - Giới thiệu một số đặc trưng: - Histogram of oriented gradients (HOG). Local binary patterns (LBP). Scale-invariant feature transform (SIFT). - Haar-like feature - Bộ mô tả Kernel 			Chuẩn bị (Pre-class)		CLO1
		3	1	Trên lớp (In-class) Giảng dạy nội dung 12		
				Sau giờ học (Post-Class): Sinh viên ôn tập lại kiến thức Sinh viên làm bài tập nhóm		
13	Tuần 13			Chuẩn bị (Pre-class)		CLO1

	Nội dung 13: Chương 6 (bài tập) <ul style="list-style-type: none"> Sử dụng các thư viện phổ biến cho việc trích rút đặc trưng 	3	1	Trên lớp (In-class) Giảng dạy nội dung 13		
				Sau giờ học (Post-Class): Sinh viên ôn tập lại kiến thức Sinh viên làm bài tập nhóm		
14	Tuần 14 Nội dung 14: Chương 7 Phân loại ảnh (lý thuyết) <ul style="list-style-type: none"> Mẫu and lớp mẫu. Vector mẫu. Mẫu cấu trúc. Phân loại mẫu. Support-vector machine(SVM). AdaBoost. Optimum (Bayes) statistical classifiers. Mạng nơ ron và học sâu. Mạng nơ ron tích chập. 			Chuẩn bị (Pre-class)		CLO1, CLO2
		3	1	Trên lớp (In-class) Làm bài tập Sinh viên tự học Sinh viên làm bài tập nhóm		
				Sau giờ học (Post-Class): Sinh viên ôn tập lại kiến thức		
15	Tuần 15 Nội dung 15: Báo cáo bài tập <ul style="list-style-type: none"> Ôn tập và trả lời câu hỏi trước khi thi 			Chuẩn bị (Pre-class): chuẩn bị trước câu hỏi để trao đổi		CLO1, CLO2
		3	4	Trên lớp (In-class) Ôn tập và trả lời câu hỏi trước khi thi		
				Sau giờ học (Post-Class): Sinh viên ôn tập chuẩn bị cho kỳ thi		

				Sinh viên nộp kết quả bài tập nhóm		
	Tổng số giờ	36	18			

6. Nhiệm vụ của người học:

Người học phải thực hiện các nhiệm vụ sau đây:

- Tham gia ít nhất 80% số tiết học của lớp học phần;
- Tham gia các hoạt động làm việc nhóm theo quy định của lớp học phần;
- Tự tìm hiểu các vấn đề do giảng viên giao để thực hiện ngoài giờ học trên lớp;
- Hoàn thành tất cả bài đánh giá của học phần.
- Người học phải tôn trọng giảng viên và người học khác, phải thực hiện quy định liên chính học thuật của Học viện, phải chấp hành các quy định, nội quy của Học viện.

7. Tài liệu học tập

7.1. Tài liệu chính

[1] Đỗ Năng Toàn, Nguyễn Tất Thắng, Đào Thị Thuý Quỳnh, Bài giảng Xử lý ảnh, Học viện Công nghệ Bru chính viễn thông, 2023.

[2] Gonzalez, R. C. and Woods, R. E. Digital Image Processing, 4th ed., Pearson/Prentice Hall, NY, 2018.

7.2. Tài liệu tham khảo

[3]. Richard Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications (Texts in Computer Science), Springer, 2011.

[4]. Goodfellow, I., Bengio, Y. and Courville, A. Deep learning. MIT press, 2016.

[5]. Jan Solem. Programming Computer Vision with Python, O'Reilly Media, 2012.

Hà Nội, ngày tháng năm

**Trưởng Khoa
phụ trách học phần**

**Giảng viên
biên soạn**

**Trưởng Khoa
phụ trách CTĐT**

**Trưởng Khoa
phụ trách học phần**

Phụ lục 01 - ĐCCT
BẢNG MA TRẬN VÀ THANG ĐO

Bảng 1 - Quan hệ giữa chuẩn đầu ra học phần và chuẩn đầu ra chương trình đào tạo

	PLOs				
	PL O0 7	PL O1 0	PL O1 5	PL O1 7	PL O1 8
CL O 1	X R A				
CL O 2					X R A

Bảng 2 - Thang đánh giá chuẩn đầu ra (CLO)

CLO1: Áp dụng được các lý thuyết, kỹ thuật, thuật toán, và các ứng dụng để giải quyết các bài toán cơ bản của xử lý ảnh.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40% -54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Tiêu chí					
Trình bày được các lý thuyết cơ bản của các đại đoạn trong xử lý ảnh.	Không thể trình bày được các lý thuyết cơ bản của các đại đoạn trong xử lý ảnh.	Trình bày được các lý thuyết cơ bản của các đại đoạn trong xử lý ảnh nhưng thiếu sự rõ ràng, có lỗi nhỏ về mặt thuật ngữ hoặc logic.	Trình bày được hầu hết các lý thuyết cơ bản của các đại đoạn trong xử lý ảnh nhưng chưa đầy đủ.	Trình bày được các lý thuyết cơ bản của các đại đoạn trong xử lý ảnh đảm bảo rõ ràng, chi tiết và đầy đủ.	Trình bày được các lý thuyết cơ bản của các đại đoạn trong xử lý ảnh với các phân tích, điều kiện áp dụng chi tiết trên cả mong đợi.
Trình bày được các thuật toán cơ bản trong xử lý ảnh.	Không thể trình bày được các thuật toán cơ bản của các đại đoạn trong xử lý ảnh.	Trình bày được các thuật toán cơ bản của các đại đoạn trong xử lý ảnh nhưng thiếu sự rõ ràng, có lỗi nhỏ về mặt thuật ngữ hoặc logic.	Trình bày được hầu hết các thuật toán cơ bản của các đại đoạn trong xử lý ảnh nhưng chưa đầy đủ.	Trình bày được các thuật toán cơ bản của các đại đoạn trong xử lý ảnh đảm bảo rõ ràng, chi tiết và đầy đủ.	Trình bày được các thuật toán cơ bản của các đại đoạn trong xử lý ảnh với các phân tích độ phức tạp của thuật toán một cách chi tiết

					trên cả mong đợi.
Áp dụng tìm/tính toán thu được kết quả với một input/giả thiết cho trước.	Không thể áp dụng tìm/tính toán thu được kết quả với một input/giả thiết cho trước.	Áp dụng tìm/tính toán được một phần nhưng mắc lỗi.	Áp dụng tìm/tính toán được phần lớn các bước nhưng kết quả cuối cùng sai.	Áp dụng tìm/tính toán thu được kết quả nhưng không có bàn luận.	Áp dụng tìm/tính toán thu được kết quả với một input/giả thiết cho trước và có đủ đánh giá, nhận xét kết quả.

CLO2: Tuân thủ các nguyên tắc đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp trong lĩnh vực thu thập, chỉnh sửa, lưu trữ và sử dụng hình ảnh.

Thang đánh giá	Fail - Below Expectation < 40%	Beginning - Needs Improvement 40%-54%	Developing - Marginally adequate 55%-69%	Sufficient - Meet expectation 70%-84%	Exemplary - Exceeds expectations 85% - 100%
Tiêu chí					
Giải thích được các quy định về sở hữu hình ảnh.	Không giải thích được các quy định về sở hữu hình ảnh.	Giải thích không rõ ràng các quy định về sở hữu hình ảnh.	Giải thích được các quy định về sở hữu hình ảnh nhưng chưa đầy đủ.	Giải thích được cơ bản đầy đủ các quy định về sở hữu hình ảnh.	Giải thích được các quy định về sở hữu hình ảnh và các quy định liên quan chi tiết trên cả mong đợi.
Trình bày được các nguyên cơ, các vấn đề pháp lý liên quan đến việc sử	Không trình bày được các nguyên cơ, các vấn đề pháp lý liên quan đến việc sử	Trình bày không rõ ràng các nguyên cơ, các vấn đề pháp lý liên quan đến việc sử dụng thông tin trích xuất từ ảnh.	Trình bày được nhưng chưa đầy đủ các nguyên cơ, các vấn đề pháp lý liên quan đến việc sử	Trình bày được cơ bản đầy đủ các nguyên cơ, các vấn đề pháp lý liên quan đến việc sử dụng thông	Trình bày được các nguyên cơ, các vấn đề pháp lý liên quan đến việc sử dụng thông tin trích xuất từ ảnh và các vấn đề có liên quan

dụng thông tin trích xuất từ ảnh.	dụng thông tin trích xuất từ ảnh.		dụng thông tin trích xuất từ ảnh.	tin trích xuất từ ảnh.	một cách chi tiết đầy đủ trên cả mong đợi.
Đánh giá được 1 case study về đạo đức, trách nhiệm nghề nghiệp liên quan đến xử lý ảnh.	Không đánh giá được 1 case study về đạo đức, trách nhiệm nghề nghiệp liên quan đến xử lý ảnh..	Đánh giá được 1 case study về đạo đức, trách nhiệm nghề nghiệp liên quan đến xử lý ảnh nhưng mắc nhiều lỗi..	Đánh giá được cơ bản 1 case study về đạo đức, trách nhiệm nghề nghiệp liên quan đến xử lý ảnh.	Đánh giá được toàn bộ 1 case study về đạo đức, trách nhiệm nghề nghiệp liên quan đến xử lý ảnh.	Đánh giá được 1 case study về đạo đức, trách nhiệm nghề nghiệp liên quan đến xử lý ảnh cùng các nhận xét, giải thích có độ tin cậy trên cả mong đợi.