

Đề cương chi tiết học phần

- Tên học phần:** Xử lý tín hiệu và hình ảnh y sinh **Mã học phần:** BISI331863
- Tên Tiếng Anh:** Bio-Signal and -Image Processing
- Số tín chỉ:** 2 tín chỉ (2/0/4) (2 tín chỉ lý thuyết, 0 tín chỉ thực hành/thí nghiệm)
Phân bố thời gian: 15 tuần (3 tiết lý thuyết + 0 tiết thực hành + 6 tiết tự học/ tuần)
- Các giảng viên phụ trách học phần:**
 - GV phụ trách chính: TS. Nguyễn Thanh Hải
 - Danh sách giảng viên cùng GD: ThS. Ngô Quốc Cường, TS. Hà Hoàng Kha
- Điều kiện tham gia học tập học phần**

Môn học tiên quyết: Không

Môn học trước: Xử lý tín hiệu số, Xử lý ảnh số, Ngôn ngữ lập trình, Mô phỏng mạch và hệ thống.
- Mô tả học phần (Course Description)**

Môn học này nhằm cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản về xử lý tín hiệu và hình ảnh y sinh sinh như EEG, EMG, fNIRS, CT-Scanner và MRI. Học phần khái quát từ kiến thức cơ bản về tín hiệu và hình ảnh y sinh và những toán tử liên quan cho xử lý tín hiệu và hình ảnh y sinh, đến các phép biến đổi. Lọc. Sau đó là phần giới thiệu về phép trích đặc trưng, mạng nơ-ron.

7. Mục tiêu học phần (Course Goals)

Mục tiêu (Goals)	Mô tả (Goal description) (Học phần này trang bị cho sinh viên:)	Chuẩn đầu ra CTĐT
G1	Kiến thức chuyên môn trong lĩnh vực xử lý tín hiệu và hình ảnh y sinh như: phép biến, lọc và xử lý tín hiệu và hình ảnh y sinh như EEG, EMG, fNIRS, CT-Scanner và MRI.	1.2; 1.3
G2	Khả năng phân tích, giải thích và lập luận giải quyết các vấn đề về xử lý tín hiệu và hình ảnh y sinh.	2.1; 2.2; 2.3
G3	Kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp.	3.1; 3.2
G4	Khả năng tính toán, thiết kế và sử dụng phần mềm, hệ thống trong lĩnh vực xử lý tín hiệu và hình ảnh y sinh.	4.4

8. Chuẩn đầu ra của học phần

Chuẩn đầu ra HP	Mô tả (Sau khi học xong môn học này, người học có thể:)	Chuẩn đầu ra CDIO
G1.1	Trình bày được các khái niệm cơ bản về xử lý tín hiệu và hình ảnh y sinh như EEG, EMG, fNIRS, CT-Scanner và MRI	1.2
G1.2	Thiết lập và sử dụng phần mềm mô phỏng	1.2
G1.3	Trình bày được các dạng toán tử trên tín hiệu và hình ảnh y sinh	1.2
G1.4	Trình bày được các phép biến đổi Fourier, Wavelet trên tín hiệu và hình ảnh y sinh.	1.2
G1.5	Trình bày được các bộ lọc tín hiệu và hình ảnh y sinh trên miền không gian và tần số	1.3
G1.6	Trình bày được các phương pháp xử lý tín hiệu y sinh	1.3
G1.7	Trình bày được các phương pháp xử lý hình ảnh y sinh	1.3
G1.8	Trình bày được phương pháp trích đặc trưng PCA	1.3
G1.9	Trình bày được cấu trúc và phương pháp huấn luyện mạng nơ-ron	1.3
G2.1	Đánh giá bộ lọc ảnh khi tín hiệu và hình ảnh y sinh chịu tác động các loại nhiễu khác nhau	2.3.1
G2.2	Phân tích, đánh giá tín hiệu và hình ảnh y sinh sau xử lý	2.3.1
G2.3	So sánh ưu khuyết điểm của các phương pháp xử lý tín hiệu và hình ảnh y sinh.	2.3.1
G2.4	Tính toán, chọn lựa thành phần chính trong trích đặc trưng, cấu trúc mạng nơ-ron	2.1.1; 2.1.4; 2.2.1
G3.1	Có khả năng làm việc theo nhóm	3.1.1; 3.1.2
G3.2	Giải thích được các thuật ngữ khoa học	3.2.6; 3.3.1
G4.1	Thiết kế hệ thống lọc tín hiệu và hình ảnh y sinh	4.3.1; 4.3.2
G4.2	Thiết kế hệ thống cho tín hiệu và hình ảnh y sinh	4.4.1; 4.4.3

9. Tài liệu học tập

Giáo trình:

1. Nguyễn Thanh Hải, Xử lý ảnh, Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM, 2014.
2. John L. Semmlow, Biosignal and Biomedical Image Processing, Marcel Dekker, 2004.

Tài liệu tham khảo:

3. Nguyễn Quang Hoan, *Xử Lý Ảnh*, Lưu Hành Nội Bộ, Học Viện Công Nghệ Bưu Chính Viễn Thông, 2006.
4. Đỗ Năng Toàn, Phạm Việt Bình, *Xử Lý Ảnh*, Giáo Trình Môn Học, Đại Học Thái Nguyên, Khoa Công Nghệ Thông Tin, 2007.
5. Maria Petrou, Panagiota Bosdogianni, *Image Processing: The Fundamentals*, John Wiley & Sons Ltd, 1999.
6. William K. Pratt, *Digital Image Processing*, John Wiley & Sons, Inc., 2001.
7. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, *Digital Image Processing*, The Third Edition, Prentice Hall, 2008.
8. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, *Digital Image Processing Using Matlab*, Prentice Hall, 2004.
9. Kayvan N., Robert S., *Biomedical Signal and Image Processing*, Taylor and Francis Group, 2006.

10. Đánh giá sinh viên:

- Thang điểm: **10**

- Kế hoạch kiểm tra như sau:

Hình thức KT	Nội dung	Thời điểm	Kỹ thuật đánh giá	Chuẩn đầu ra	Tỉ lệ (%)
Câu hỏi trên lớp					20
Q.1	Trình bày các lệnh trong hộp công cụ MATLAB về xử lý tín hiệu và hình ảnh y sinh như EEG, EMG, fNIRS, CT-Scanner và MRI.	Tuần 3	Tự luận	G1.1 G1.2 G1.3	5
Q.2	Trình bày biến đổi Fourier trên tín hiệu và hình ảnh y sinh.	Tuần 7	Tự luận	G1.4	5
Q.3	So sánh các phương pháp xử lý tín hiệu y sinh	Tuần 11	Tự luận	G2.1 G2.2 G2.3	5
Q.4	So sánh các phương pháp xử lý hình ảnh y sinh	Tuần 14	Tự luận	G2.1 G2.2 G2.3	5
Kiểm tra					30
T.1	Nội dung mô phỏng sử dụng hộp công cụ	Tuần 6	Tự luận	G4.1 G4.2	10
T.2	Nội dung lọc tín hiệu và hình ảnh y sinh	Tuần 10	Tự luận	G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	10
T.3	Nội dung tăng cường ảnh y sinh	Tuần 13	Tự luận	G2.1 G2.2 G2.3 G2.4	10
Thi cuối kỳ					50
E	Nội dung bao quát tất cả các chuẩn đầu ra của môn học.		Tự luận	All CLOs	50

11. Nội dung chi tiết học phần:

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra học phần
	<p>Chương 1: Các khái niệm cơ bản</p> <p>1.1 Tổng quan về thống kê sinh học 1.2 Giới thiệu tín hiệu y sinh 1.3 Xử lý tín hiệu y sinh 1.4 Các mô hình xử lý</p> <p>PPGD chính: + Thuyết giảng + Trình chiếu</p> <p>B. Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Các nội dung tự học: 1.1 Vai trò xử lý tín hiệu y sinh 1.2 Bài tập</p>	<p>G1.1; G2.2</p> <p>G2.2; G3.1; G3.2</p>
	<p>Chương 2: Biến ngẫu nhiên và quá trình ngẫu nhiên</p> <p>A. Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 2.1 Các biến ngẫu nhiên 2.2 Mô-men 2.3 Phân phối 2.4 Quá trình thống kê độc lập và quá trình ngẫu nhiên</p> <p>PPGD chính: + Thuyết giảng + Trình chiếu</p> <p>B. Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Các nội dung tự học: Tìm hiểu và mô phỏng các quá hàm phân phối Bài tập</p>	<p>G1.2</p> <p>G1.2; G3.1</p>
	<p>Chương 3. Thống kê và kiểm định giả thuyết</p> <p>A. Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 3.1 Các phương pháp thống kê 3.2 Các phương pháp kiểm định giả thiết 3.3 Ứng dụng trong xử lý tín hiệu y sinh</p> <p>PPGD chính: + Thuyết giảng + Thảo luận nhóm + Trình chiếu</p> <p>B. Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Các nội dung tự học: Bài tập</p>	<p>G1.3; G2.6; G3.1</p> <p>G1.3; G2.6</p>

5	Chương 4. Xử lý tín hiệu ECG	
	A. Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 4.1 Các phương pháp đo và thu tín hiệu điện tim 4.2 Các đặc trưng tín hiệu điện tim 4.3 Xử lý tín hiệu điện tim PPGD chính: + Thuyết giảng + Thảo luận nhóm + Trình chiếu	G1.3; G2.1; G2.2; G3.1
	B. Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Các nội dung tự học: Bài tập Mô phỏng xử lý tín hiệu điện tim dùng Matlab	G1.3; G2.1; G2.2
	Chương 5. Xử lý tín hiệu EEG	
	A. Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 5.1 Các phương pháp đo và thu tín hiệu điện não 5.2 Các đặc trưng tín hiệu điện não 5.3 Xử lý tín hiệu điện não PPGD chính: + Thuyết giảng + Trình chiếu	G1.3; G2.1; G2.2; G2.6;
	B. Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Các nội dung tự học: Bài tập Mô phỏng xử lý tín hiệu điện não dùng Matlab	G1.3; G2.1; G2.2; G2.6
	Chương 6. Xử lý tín hiệu fNIRS	
	A. Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 6.1 Các phương pháp đo và thu tín hiệu fNIRS 6.2 Các đặc trưng tín hiệu fNIRS 6.3 Xử lý tín hiệu fNIRS PPGD chính: + Thuyết giảng + Trình chiếu + Thảo luận nhóm	G1.4; G2.5; G2.6; G3.1; G4.1
	B. Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Bài tập Mô phỏng xử lý tín hiệu fNIRS dùng Matlab Các ứng dụng fNIRS	G3.1; G3.2
	Chương 7. Thu nhận ảnh: X- quang, CT, MRI	

	<p>A. Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 7.1 Ảnh X quang 7.2 Ảnh CT 7.3 Ảnh cộng hưởng từ MRI</p> <p>PPGD chính: + Thuyết giảng + Trình chiếu</p>	G1.4; G2.5; G3.1; G4.1
	<p>B. Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Các nội dung tự học: Hộp công cụ xử lý ảnh Đọc thêm tài liệu tham khảo</p>	
	Chương 8: Khái niệm ảnh số và Phép biến đổi ảnh	
	<p>A. Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 8.1 Điểm ảnh 8.2 Phân loại ảnh 8.3 Toán tử ảnh 8.4 Biến đổi Fourier 8.5 Biến đổi Wavelets</p> <p>PPGD chính: + Thuyết giảng + Trình chiếu</p>	G1.4; G3.1; G4.1
	<p>B. Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Các nội dung tự học: Bài tập</p>	
	Chương 9. Lọc ảnh và Tăng cường ảnh	
	<p>A. Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 9.1 Lọc trong miền không gian 9.2 Lọc trong miền tần số 9.3 Xử lý điểm 9.4 Xử lý mặt nạ</p> <p>PPGD chính: + Thuyết giảng + Trình chiếu</p>	G1.4; G2.5; G2.6; G4.1
	<p>B. Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Các nội dung tự học: 9.5 Đo Lường Khoảng Cách Bài tập</p>	
	Chương 10. Phân đoạn và tách biên	
	<p>A. Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết:</p>	G1.4; G4.1

10.1 Phân Đoạn 10.2 Tách Biên PPGD chính: + Thuyết giảng + Trình chiếu	
B. Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Các nội dung tự học: Bài tập	

12. Đạo đức khoa học:

+ Các bài làm bài tập, bài báo cáo nếu bị phát hiện là sao chép của nhau sẽ bị trừ 100% điểm quá trình, nếu ở mức độ nghiêm trọng (cho nhiều người chép- 3 người giống nhau trở lên) sẽ bị cấm thi cuối kỳ cả người sử dụng bài chép và người cho chép bài.

+ Sinh viên thi hộ thì cả 2 người – thi hộ và nhờ thi hộ sẽ bị đình chỉ học tập hoặc bị đuổi học.

13. Ngày phê duyệt lần đầu:

14. Cấp phê duyệt:

Trưởng khoa

Trưởng BM

Nhóm biên soạn

15. Tiến trình cập nhật ĐCCT

Lần 1: Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 1: ngày tháng năm	<người cập nhật ký và ghi rõ họ tên) Tổ trưởng Bộ môn:
------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------