



Syllabus

1. **Course name:** Biomedical Image Processing
2. **Course code:** BISI330965
3. **Credits:** 3 credits (3:0:6) (3-hour lecture and 6 hours of self-study per week)
4. **Instructors**
 - a. Chief lecturer: Assoc. Prof. Thanh-Hai Nguyen
 - b. Fellow lecturer: Ba-Viet Ngo, MEng
 - c. Fellow lecturer: Dr. Manh-Hung Nguyen

5. Course Requirements:

Prerequisite course(s): C Programming Language

Previous course(s): Signals and Systems; Biosignal Processing

6. Course Description

The course on Biomedical Image Processing provides students with basic knowledge of computational and programming methods in biomedical image processing. The course covers the types of biomedical images such as CT, MRI, PET, and ultrasound images. The course examines common methods for enhancing and extracting useful information in medical images. In addition, some diagnostic contexts of diseases from X-ray images are used as examples for the methods mentioned.

7. Learning Outcomes (CLOs)

CLOs	Descriptions	ELO(s) /PI(s)	Compe- tency
	<i>On successful completion of this course students will be able to:</i>		
CLO1	State basic concepts of digital images; Distinguish types of biomedical images; Explain the basic principles of biomedical imaging.	ELO1/PI1.1	R
CLO2	Apply methods of transformation, image enhancement, and information extraction from biomedical images.	ELO1/PI1.2	R
CLO3	Design filters for noise filtering and edge detection and calculate thresholds for image segmentation.	ELO1/PI1.3	R
CLO4	Simulate, evaluate methods of processing and analyzing biomedical images.	ELO7/PI7.2	R

8. Content outline

- *The concept of digital images.*
- *Characteristics of X-ray images, PET images, ultrasound images, MRI images.*
- *Methods of image processing in the time and frequency domain.*
- *Contrast enhancement technique.*
- *Noise filter, blur filter.*
- *Image segmentation and edge detection techniques.*

9. Teaching Methods

- *Presentation*

- Teamwork

10. Assessment(s)

- Grading scale: **10**
- Assessment plan:

No.	Content	CLOs	Competency	Assessment methods	Assessment tools	Weighting %
Formative assessment						50
1.	Theorems, concepts, basic image processing methods. Attend all classes.	CLO1/PI1.1 CLO2/PI1.2	R	Quizzes Test	Score sheet	10
2.	Calculation and design of filters Segmentation and edge detection methods.	CLO3/PI1.3	R	Test	Score sheet	30
3.	Simulation on Matlab to process a Biomedical image.	CLO4/PI7.2	R	Questions	Score sheet	10
Summative assessment						50
4.	Questions; computational requirements for image enhancement, segmentation, and edge detection.	CLO2/PI1.2 CLO3/PI1.3	R	Assignments	Score sheet	50

11. Learning Materials:

- Textbook(s):
[1] Nguyễn Thanh Hải, *Giáo trình xử lý ảnh y sinh*, Đại học Sư Phạm Kỹ Thuật Tp HCM, 2013.
- References:
[2] Geoff Dougherty, *Digital Image Processing for Medical Application*, 1nd st. Cambridge University Press, 2009.

12. General Information:

Academic Integrity

All students in this class are subject to HCMUTE's Academic Integrity Policy (<http://sao.hcmute.edu.vn/>) and should acquaint themselves with its content and requirements, including a strict prohibition against plagiarism. Any violations will be reported to the Faculty of Electrical and Electronic Engineering Dean's office.

Flexibility Notice

Any information in this syllabus (other than grading and absence policies) may be subject to change with reasonable advanced notice. Students need to regularly update the information of their registered class.

Intellectual Property

All contents of these lectures, including written materials distributed to the class, are under copyright protection from the HCMUTE's Intellectual Property Regulations. Notes based on these materials may not be sold or commercialized without the express permission of the instructor.

13. Approval Date: <01/08/2021>

14. Endorsement:

Dean	Head of Department	Chief Lecturer

Assoc. Prof. Dr. Nguyen Minh Tam	Assoc. Prof. Dr. Nguyen Thanh Hai	<i><Full Name></i>
---	--	--------------------------

15. Revision History:

1st Revision: <i><dd/mm/yyyy></i>	Lecturer:
	Head of Department: Assoc. Prof. Dr. Nguyen Thanh Hai
2nd Revision: <i><dd/mm/yyyy></i>	Lecturer:
	Head of Department:

PHỤ LỤC 1. THANG TRÌNH ĐỘ NĂNG LỰC

Theo định nghĩa của PDT

Trình độ năng lực		Mô tả ngắn
$0.0 \leq \text{TĐNL} \leq 1.0$	Cơ bản	Nhớ: Sinh viên ghi nhớ/ nhận ra/ nhớ lại được kiến thức bằng các hành động như định nghĩa, nhắc lại, liệt kê, nhận diện, xác định,...
$1.0 < \text{TĐNL} \leq 2.0$	Đạt yêu cầu	Hiểu: Sinh viên tự kiến tạo được kiến thức từ các tài liệu, kiến thức bằng các hành động như giải thích, phân loại, minh họa, suy luận, ...
$2.0 < \text{TĐNL} \leq 3.0$		Áp dụng: Sinh viên thực hiện/ áp dụng kiến thức để tạo ra các sản phẩm như mô hình, vật thật, sản phẩm mô phỏng, bài báo cáo,...
$3.0 < \text{TĐNL} \leq 4.0$	Thành thạo	Phân tích: Sinh viên phân tích tài liệu/ kiến thức thành các chi tiết/ bộ phận và chỉ ra được mối quan hệ của chúng tổng thể bằng các hành động như phân tích, phân loại, so sánh, tổng hợp,...
$4.0 < \text{TĐNL} \leq 5.0$		Đánh giá: SV đưa ra được nhận định, dự báo về kiến thức/ thông tin theo các tiêu chuẩn, tiêu chí và chỉ số đo lường đã được xác định bằng các hành động như nhận xét, phản biện, đề xuất,...
$5.0 < \text{TĐNL} \leq 6.0$	Xuất sắc	Sáng tạo: SV kiến tạo/ sắp xếp/ tổ chức/ thiết kế/ khái quát hóa các chi tiết/ bộ phận theo cách khác/ mới để tạo ra cấu trúc/ mô hình/ sản phẩm mới.

❖ **Ghi chú:**

- Bảng phụ lục này không cần đính kèm trong DCCT.