



ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

ĐỀ CƯƠNG MÔN HỌC

Môn: TOÁN CHO KHOA HỌC MÁY TÍNH
(Tiếng Anh: Mathematics for Computer Science)

Chương trình đào tạo:

Cử nhân Trí tuệ nhân tạo;

Cử nhân Khoa học máy tính.

(Bản Cập nhật tháng 01 năm 2023)

Người biên soạn:

TS. Lê Minh Hưng

TS. Lương Ngọc Hoàng

TP. HCM - 2023

1. THÔNG TIN CHUNG

1.1 Thông tin về giảng viên:

- a. Họ và tên: Lê Minh Hưng
 - Chức danh, học vị: Tiến sĩ
 - Email: hunglm@uit.edu.vn
- b. Họ và tên: Lương Ngọc Hoàng
 - Chức danh, học vị: Tiến sĩ
 - Email: hoangln@uit.edu.vn

1.2 Thông tin về môn học

Tên môn học (tiếng Việt):	Toán cho Khoa học máy tính
Tên môn học (tiếng Anh):	Mathematics for Computer Science
Đối tượng học tập	Những người muốn có kiến thức về cơ sở Toán cho ngành Khoa học máy tính
Mã môn học:	CS115
Thuộc khối kiến thức:	Cơ sở ngành
Thuộc nhóm môn học	<input checked="" type="checkbox"/> Đại trà <input checked="" type="checkbox"/> Chất lượng cao <input checked="" type="checkbox"/> Tài năng
Khoa/Bộ môn phụ trách:	Khoa Khoa học máy tính
Số tín chỉ:	4
Lý thuyết:	4
Thực hành:	0
Môn học tiên quyết:	
Môn học trước:	IT001 – Nhập môn lập trình

2. MÔ TẢ TÓM TẮT NỘI DUNG MÔN HỌC

Môn học trang bị những công cụ Toán quan trọng để sinh viên vận dụng trong những môn học khác của chương trình đào tạo Cử nhân Ngành Khoa học máy tính (KHMT). Những kiến thức nền tảng về Giải tích, Đại số tuyến tính, và Xác suất thống kê được ôn tập và chỉ ra ứng dụng cụ thể trong ngữ cảnh các bài toán của KHMT, đặc biệt là trong Máy học (Machine Learning) và Học sâu (Deep Learning).

3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA MÔN HỌC

3.1 Mục tiêu môn học:

3.1.1. Mục tiêu chung: Trang bị cho người học những kiến thức Toán nền tảng trong lĩnh vực khoa học máy tính

3.1.2. Mục tiêu cụ thể

Mục tiêu	Nội dung mục tiêu môn học
CG1	Hiểu và trình bày được các cơ sở Toán học trong một số thuật toán Máy Học căn bản.
CG2	Vận dụng các công cụ Toán học để giải quyết một số bài toán Máy Học căn bản
CG3	So sánh được các phương pháp Toán và các giải thuật Tin học khi áp dụng giải quyết các vấn đề trong Khoa học máy tính. Trình bày được sự cần thiết của các giải thuật xấp xỉ.
CG4	Có khả năng tự học, tự tìm hiểu các vấn đề nâng cao.

3.2 Chuẩn đầu ra:

Sau khi hoàn thành môn học này người học có thể có được các khả năng sau:

CĐRMH	Mô tả CĐRMH	Ánh xạ CDR CTĐT	Cấp độ CĐRMH về NT, KN, TD
CLO1	Hiểu và trình bày được các cơ sở Toán học trong một số thuật toán Máy học căn bản.	LO2.2	NT2
CLO2	Vận dụng các công cụ Toán học để giải quyết một số bài toán Máy học căn bản	LO2.2	NT3
CLO3	So sánh được các phương pháp Toán và các giải thuật Tin học khi áp dụng giải quyết các vấn đề trong Khoa học máy tính. Trình bày được sự cần thiết của các giải thuật xấp xỉ.	LO3.3, LO3.4	NT4

CLO4	Có khả năng làm việc nhóm hiệu quả để thực hiện Đồ án môn học với các chủ đề mở rộng, và báo cáo kết quả tìm hiểu.	LO3.3, LO3.4	TĐ2
------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------	-----

3.3 Mối quan hệ giữa Mục tiêu và Chuẩn đầu ra:

Mối quan hệ giữa mục tiêu môn học và chuẩn đầu ra môn học được thể hiện trong ma trận sau:

Các thành phần	Mục tiêu	Chuẩn đầu ra
Kiến thức	CG1	CLO1
Kỹ năng	CG2, CG3	CLO2, CLO3
Thái độ	CG4	CLO4

4. YÊU CẦU ĐỐI VỚI NGƯỜI HỌC

- Sinh viên cần tuân thủ nghiêm túc các nội quy và quy định của Khoa và Trường.
- Đối với bất kỳ sự gian lận nào trong quá trình làm bài tập hay bài thi, sinh viên phải chịu mọi hình thức kỷ luật của Khoa/Trường và bị 0 điểm cho môn học này.

5. NỘI DUNG MÔN HỌC, KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY

- Thời lượng: Mỗi buổi học lý thuyết là 4 tiết.

5.1 Lý thuyết

Buổi học	Nội dung	CĐRMH	Hoạt động dạy và học	Thời điểm kiểm tra
Tuần 1-3	Chương 1 : Giới thiệu và Ôn tập <ul style="list-style-type: none"> • Giới thiệu môn học Toán cho KHMT. • Ôn tập các nội dung Vi tích phân (Calculus). • Ôn tập các nội dung Đại số tuyến tính (Linear algebra). • Ôn tập các nội dung Xác suất Thống kê (Probability & Statistics). 	CLO1	Dạy: Thuyết giảng, ôn tập, thảo luận và đặt câu hỏi cho sinh viên về các kiến thức Toán đã học. Học ở lớp: vận dụng các kiến thức đã học để trả lời câu hỏi. Về nhà: ôn tập, tìm hiểu trước nội dung bài học kế tiếp.	A1, A4

Tuần 4-6	Chương 2 : Phân tích hồi quy (Regression Analysis) <ul style="list-style-type: none"> Ước lượng hợp lý cực đại (Maximum Likelihood Estimation - MLE). Linear regression Logistic regression Các hàm mất mát: squared-error loss, cross-entropy loss,... 	CLO1, CLO2	Dạy: Thuyết giảng, thảo luận và đặt câu hỏi cho sinh viên về MLE, Linear Regression, và Logistic Regression. Học ở lớp: vận dụng các kiến thức đã học để trả lời câu hỏi. Về nhà: ôn tập, tìm hiểu trước nội dung bài học kế tiếp.	A1, A4
Tuần 7-9	Chương 3: Tối ưu hóa (Optimization) <ul style="list-style-type: none"> Giới thiệu về tối ưu hóa lồi (convex). Phương pháp Newton (Newton's method) và Gradient descent L1, L2 Regularization Stochastic gradient descent Momentum, Nesterov Adagrad, RMSprop, Adadelta, Adam 	CLO1, CLO2, CLO3	Dạy: Thuyết giảng, thảo luận và đặt câu hỏi cho sinh viên về Tối ưu hóa. Học ở lớp: vận dụng các kiến thức đã học để trả lời câu hỏi. Về nhà: ôn tập, tìm hiểu trước nội dung bài học kế tiếp.	A1, A4
Tuần 10-12	Chương 4: Giới thiệu mạng neural <ul style="list-style-type: none"> Mạng perceptron nhiều lớp (Multi-layer perceptron). Đồ thị tính toán (Computational graph). Quy tắc dây chuyền (Chain rule) và Lan truyền ngược (Backpropagation). Cross-validation. Batch normalization Điều chỉnh Hyperparameters. 	CLO1, CLO2, CLO3	Dạy: Thuyết giảng, thảo luận và đặt câu hỏi cho sinh viên về mạng neural. Học ở lớp: vận dụng các kiến thức đã học để trả lời câu hỏi. Về nhà: ôn tập, tìm hiểu trước nội dung bài học kế tiếp.	A1, A4
Tuần 13-15	Chương 5: Seminar đồ án môn học về một số chủ đề mở rộng. <ul style="list-style-type: none"> Linear Discriminant Analysis (LDA) Singular Value Decomposition (SVD) và Principal Component Analysis (PCA) 	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	Dạy: Thuyết giảng, thảo luận và đặt câu hỏi cho sinh viên về các chủ đề mở rộng. Học ở lớp: Thuyết trình đồ án. Vận dụng các kiến thức đã học để trả lời câu hỏi.	A4

	<ul style="list-style-type: none"> • Support Vector Machine (SVM) và kernels. • Thuật toán cực đại hóa kỳ vọng (Expectation Maximization). • Hierarchical clustering, Spectral Clustering. • 		Về nhà: ôn tập.	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------	--

5.2 Thực hành

Buổi học	Nội dung	CĐRMH	Hoạt động dạy và học	Thời điểm kiểm tra
	Giới thiệu đề án môn học. Hướng dẫn quá trình thực hiện đề án môn học.	CLO3, CLO4		A4

6. PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN DẠY HỌC

- **Phương pháp giảng dạy chủ yếu:** Giảng viên đặt vấn đề, giải thích đề bài, trao đổi và kiểm tra giải pháp. Sinh viên nghe giảng, suy nghĩ và thảo luận nhằm thiết kế thuật toán cho các vấn đề
- **Học liệu:** các nguồn tài liệu được sử dụng trên lớp, các slides và tài liệu khác do giảng viên cung cấp.

7. KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP

7.1 Khung thông tin về kiểm tra đánh giá kết quả học tập

	Thời điểm kiểm tra	Hình thức KTĐG	Công cụ KTĐG	Trọng số	Thang điểm	Tiêu chí đánh giá
A1	Quá trình		Quá trình tham gia hoạt động học tập trên lớp và kết quả làm bài tập của sinh viên	40%	10	Tính đúng của bài tập

A2	Giữa kỳ			0		
A3	Thực hành			0		
A4	Cuối kỳ			60%	10	
	Bài thi viết	Làm bài viết trên giấy thi.	Câu hỏi tự luận và trắc nghiệm.	30%	10	Nội dung trong bài làm đảm bảo tính chính xác, đầy đủ và phù hợp với yêu cầu của nội dung câu hỏi.
	Thực hành cuối kỳ	Bài thực hành, bài tập đồ án	Báo cáo đồ án môn học	30%	10	

8. TÀI LIỆU HỌC TẬP, THAM KHẢO

1. Gilbert Strang. Linear Algebra and Learning from Data. Wellesley-Cambridge Press (2019).
2. Mykel Kochenderfer & Tim Wheeler. Algorithms for Optimization. MIT Press (2019).
3. Zhang, Lipton, Li & Smola. Dive into Deep Learning.
4. Marc Peter Deisenroth, A. Aldo Faisal, & Cheng Soon Ong. Mathematics for Machine Learning. Cambridge University Press (2020)
5. Kevin Patrick Murphy. Probabilistic Machine Learning: An Introduction. MIT Press (2021)

9. PHẦN MỀM HAY CÔNG CỤ HỖ TRỢ THỰC HÀNH

10. Ngày phê duyệt:

11. Cấp phê duyệt: Khoa Khoa học máy tính

Tp.HCM, ngày 13 tháng 01 năm 2023

Trưởng Khoa
(Ký và ghi rõ họ tên)

Ngô Đức Thành

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

Lê Minh Hưng

Lương Ngọc Hoàng