

Trường Đại học Bách Khoa -  
ĐHQG Tp.HCM  
Khoa: Khoa Khoa học và Kỹ  
thuật Máy tính  
Khoa/Bộ môn quản lý MH: Khoa  
học Máy tính

Tp.HCM, ngày ..... tháng .....  
năm .....

Đề cương môn học Sau đại học

## CƠ SỞ TOÁN CHO KHOA HỌC MÁY TÍNH (MATHEMATICAL FOUNDATION FOR COMPUTER SCIENCE)

Mã số MH: CO5263

Số tín chỉ:	<b>Tc (LT,BT&amp;TH.Tự Học): 3</b>						<b>TCHP:</b>					
Số tiết	-Tổng:	<b>69</b>	LT:	<b>30</b>	BT:	<b>12</b>	TH:	<b>0</b>	ĐA:		BTL/TL:	<b>27</b>
Đánh giá:	Tiểu luận:				30%							
	Bài tập lớn:				20%							
	Thi cuối kỳ:				50%							
- Môn tiên quyết:												
- Môn học trước:												
- Môn song hành:												
- CTĐT ngành (Mã ngành):												
Khoa Học Máy Tính (8480101)												
- Ghi chú khác:												

### 1. Mục tiêu môn học:

Khóa học này chủ yếu giới thiệu một phần cơ bản của đại số, thống kê và xác suất, và chìa khóa để tối ưu hóa. Đây là những kiến thức nền tảng được sử dụng nhiều trong các lĩnh vực liên quan đến khoa học máy tính.

### Aims:

This course is to mainly introduce a basic part of algebra, statistics and probability, and a key to optimization, which are widely used in computer science.

### 2. Nội dung tóm tắt môn học:

This course covers three main stages of mathematics in data science: Linear algebra, Probability and Information Theory, and Optimization and Operation Research. The following is the tentative outline.

- Basic properties of matrix and vectors
- Matrix operator and special matrices
- Data summaries and descriptive statistics
- Basic probability and Probability distribution functions.
- Sampling, measurement, error, random number generation
- Hypothesis testing
- Linear regression, regularization
- Basics of optimization
- Linear programming, simplex algorithms

- Constraint programming
- Randomized optimization techniques

**Course outline:**

This course covers three main stages of mathematics in data science: Linear algebra, Probability and Information Theory, and Optimization and Operation Research. The following is the tentative outline.

- Basic properties of matrix and vectors
- Matrix operator and special matrices
- Data summaries and descriptive statistics
- Basic probability and Probability distribution functions.
- Sampling, measurement, error, random number generation
- Hypothesis testing
- Linear regression, regularization
- Basics of optimization
- Linear programming, simplex algorithms
- Constraint programming
- Randomized optimization techniques

**3. Tài liệu học tập:**

[1] Python Data Science Handbook, Jake VanderPlas, 2017

[2] Linear Algebra with applications, W. Keith Nicholson, 2013

[3] Deep Learning, Ian Goodfellow, 2016

[4] Discrete Optimization (Computer Science and Scientific Computing), R. Parker & Ronald Rardin, 1988

[5] Introduction to Operations Research, F. S. Hillier, G. J. Lieberman, 7th Edition, 2001

[6] Understanding and Using Linear Programming Series: Universitext J. Matoušek, B. Gärtner, Springer (2007).

**4. Các hiểu biết, các kỹ năng cần đạt được sau khi học môn học:**

STT	Chuẩn đầu ra môn học (CĐRMH)	Công cụ đánh giá CĐRMH	Đóng góp CDR Chương trình (CĐRCT)		
			Ứng dụng	Nghiên cứu	
CĐRMH.1	Xây dựng giả thuyết, mô hình toán học cho bài toán dữ liệu	Tiểu luận, Bài tập lớn, Thi cuối kỳ	a, c		2.3
CĐRMH.2	Mô hình hoá một quá trình (vật lý hoặc thông tin) bằng cách thăm dò các yếu tố cơ bản	Tiểu luận, Bài tập lớn		c	2.3
CĐRMH.3	Hiểu về suy luận toán học và các suy luận trừu tượng	Thi cuối kỳ	e		1.1
CĐRMH.4	Định lượng sự không bền vững của dữ liệu và dự toán	Tiểu luận, Thi cuối kỳ	a	e	2.3
CĐRMH.5	Xác định các khuôn mẫu ẩn từ luồng thông tin	Tiểu luận, Bài tập lớn, Thi cuối kỳ	a, c		2.1.1



Chuẩn đầu ra môn học (CĐRMH)	Chuẩn đầu ra của chương trình (CĐRCT)										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
CĐRMH.4					✓						
CĐRMH.5											
CĐRMH.6											
CĐRMH.7											

### 5. Hướng dẫn cách học - chi tiết cách đánh giá môn học:

#### Hướng dẫn cách học:

Tự đọc sách giáo khoa, giải các bài tập...

Lưu ý quan sát các ứng dụng của Toán trong lĩnh vực khoa học dữ liệu, xem thêm ở Tham dự giờ giảng trên lớp (> 80%)+ làm bài tập (> 60% bài tập đã nhận)

#### Chi tiết cách đánh giá môn học:

Về thực hiện báo cáo tiểu luận: 30%

Bài tập và Bài tập lớn (20%): Giảng viên đánh giá các bài làm của sinh viên

Thi cuối kỳ : toàn bộ nội dung học

Thi cuối kỳ (50%), thi trắc nghiệm – 90'

Ghi chú về điều kiện cấm thi: vắng trên 50% số buổi học

Tổng kết điểm: điểm thi tối thiểu phải đạt từ 2 trở lên mới tính là đạt cả MH

### Learning strategies & Assessment Scheme:

#### How to learn:

Self-reading textbooks, solving exercises ...

Observing applications of Mathematics in the field of data science, see more at Attend class lectures (> 80%) + homework (> 60% of assignments received)

#### Details of course evaluation:

Regarding essay reporting: 30%

Assignment and exercises (20%): Lecturers evaluate students' assignments

Final exams: All of the content

Final exams (50%), multiple-choice exams - 90 minutes

Notes on prohibition conditions: the absence of more than 50% of sessions

Total score: minimum test score must be at least 3.

### 6. Nội dung chi tiết:

Tuần/ Buổi	Chủ đề (chương)	Nội dung	Chuẩn đầu ra môn học	Tài liệu
1	Linear Algebra	Basic properties of matrix and vectors: scalar multiplication, linear transformation, transpose, conjugate, rank, determinant Special matrices: square matrix, identity matrix, triangular matrix, idea about sparse and dense matrix, unit vectors, symmetric matrix, Hermitian, skew-Hermitian and unitary matrices		[1] [2] [3]
2	Linear Algebra	Inner and outer products, matrix multiplication rule and various algorithms, matrix inverse		[1] [2] [3]

Tuần/ Buổi	Chủ đề (chương)	Nội dung	Chuẩn đầu ra môn học	Tài liệu
3	Linear Algebra	Matrix factorization concept/LU decomposition, Gaussian/Gauss-Jordan elimination, solving $Ax=b$ linear system of equation		[1] [2] [3]
4	Linear Algebra	Vector space, basis, span, orthogonality, orthonormality, linear least square, eigenvalues, eigenvectors, diagonalization, singular value decomposition		[1] [2] [3]
5	Probability and Information Theory	Data summaries and descriptive statistics, central tendency, variance, covariance, correlation Basic probability: basic idea, expectation, probability calculus, Bayes' theorem, conditional probability		[1] [3]
6	Probability and Information Theory	Probability distribution functions: uniform, normal, binomial, chi-square, Student's t-distribution, central limit theorem Sampling, measurement, error, random number generation		[1] [3]
7	Probability and Information Theory	Hypothesis testing, A/B testing, confidence intervals, p-values ANOVA, t-test Linear regression, regularization		[1] [3]
8	Optimization and Operation Research	Basics of optimization, how to formulate the problem Maxima, minima, convex function, global solution		[3] [4] [5]
9	Optimization and Operation Research	Linear programming, simplex algorithm, Integer programming, Constraint programming, knapsack problem		[3] [4] [5]
10	Optimization and Operation Research	Randomized optimization techniques: hill-climbing, simulated annealing, genetic algorithms		[3] [4] [5]

**7. Giảng viên tham gia giảng dạy:**

CBGD  
chính:

TS.  
Trần  
Tuấn  
Anh

CBGD  
tham  
gia:

PGS.TS  
Trần  
Văn  
Hoài  
PGS.TS  
Huỳnh  
Tường  
Nguyễn  
TS.  
Nguyễn  
An  
Khương  
PGS.TS  
Lê  
Hồng  
Trang

**XÁC NHẬN  
CỦA HỘI  
ĐỒNG XÂY  
DỰNG  
CHƯƠNG  
TRÌNH ĐÀO  
TẠO VÀ KHOA**

*Tp. Hồ Chí  
Minh, ngày  
..... tháng  
..... năm*

.....  
**GIẢNG  
VIÊN  
LẬP ĐỀ  
CƯƠNG**

**TS. Phạm  
Hoàng  
Anh**