

1. THÔNG TIN CHUNG

Tên học phần:	Mô hình hóa toán học (<i>Mathematical modelling</i>)
Mã số học phần:	IT4033E
Khối lượng:	2(2-1-0-4) <ul style="list-style-type: none">- Lý thuyết: ...tiết- Bài tập/BTL: ... tiết bài tập lớn- Thí nghiệm: 0 tiết
Học phần tiên quyết:	Không
Học phần học trước:	Không
Học phần song hành:	Không

2. MÔ TẢ HỌC PHẦN

Học phần nhằm cung cấp cho sinh viên cách nhìn, kiến thức và kỹ năng mô hình hoá các hiện thực trong tự nhiên và xã hội bằng các phương pháp và ngôn ngữ toán học, sao cho có thể thực hiện tính toán trên máy tính với các mô hình đó. Sinh viên sẽ được làm quen với nội dung của các cách tiếp cận tất định và ngẫu nhiên trong mô hình hoá. Ngoài ra sinh viên còn được làm quen với nhiều thí dụ về mô hình hoá của dân số, của mạng xã hội, của HIV, của tuổi vũ trụ, của sự ấm lên của trái đất, của phát tán dịch bệnh...

The course aims to provide students with the view, knowledge and skills of modeling different realities in nature and society using mathematical methods and languages so that computation can be performed on computers with those models. Students will get acquainted with two main approaches to mathematical modeling with deterministic and stochastic models. In addition, students are also acquainted with many examples on modeling of the population, of social networks, of HIV, of the age of Universe, of global warming, of spreading disease ...

3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN

Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

Mục tiêu/CD R	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CĐR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U)
[1]	[2]	[3]
M1	Hiểu và vận dụng thành thạo quy trình mô hình hóa toán học <i>Master the mathematical modelling process</i>	
M2	Nhận diện và phân loại mô hình toán học <i>Identify and classify mathematical models</i>	
M3	Giải bài toán gốc bằng việc sử dụng mô hình toán học và kỹ thuật tính toán đề xuất <i>Solve completely the original problems by proposed</i>	

	<i>mathematical models and computation techniques</i>	
M4	Phân tích và chứng minh kết quả trả ra từ mô hình <i>Analyze and prove the outputs returned from the proposed models</i>	

4. TÀI LIỆU HỌC TẬP

Giáo trình

- [1]Mark M. Meerschaert, Mathematical Modelling, Elsevier, ISBN 978-0-12-386912-8, 4th Edition, 2013
- [2]Frank R. Giordano et al., A First Course in Mathematical Modeling, Thomson Learning, ISBN 0-534-38428-5, 3th Edition, 2002

Sách tham khảo:

[1]...

5. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN

Điểm thành phần	Phương pháp đánh giá cụ thể	Mô tả	CDR được đánh giá	Tỷ trọng
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
A1. Điểm quá trình (*)	Đánh giá quá trình			50%
	A1.1. Bài tập về nhà	Tự luận	M1÷M2	10%
	A1.2. Bài tập lớn	Làm việc nhóm, viết báo cáo, thuyết trình	M1÷M3	40%
A2. Điểm cuối kỳ	A2.1. Thi cuối kỳ	Thi viết	M1÷M2	50%

* Điểm quá trình sẽ được điều chỉnh bằng cách cộng thêm điểm chuyên cần. Điểm chuyên cần có giá trị từ -2 đến +1, theo Quy chế Đào tạo đại học hệ chính quy của Trường ĐH Bách khoa Hà Nội.

6. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	Chương 1. Giới thiệu khóa học và mô hình hóa toán học (<i>Introduction to the course and the mathematical modelling</i>) 1.1. Giới thiệu môn học (<i>Introduction to the course</i>) 1.2. Giới thiệu mô hình, mô hình hóa và mô hình hóa toán học (<i>Introduction to model, modelling and</i>		Giảng bài	A1

	<i>mathematical modelling)</i>			
2	Chương 2. Tối ưu một biến (<i>One variable optimization</i>) 2.1. Phương pháp 5 bước trong mô hình hóa toán học (<i>Five-step method for mathematical modelling</i>) 2.2. Giới thiệu phân tích độ ổn định của mô hình (<i>Introduction to sensitivity analysis and robustness</i>)		Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1
3	Chương 3. Tối ưu nhiều biến (<i>Multivariable optimization</i>) 3.1. Bài toán tối ưu không ràng buộc (<i>Unconstrained optimization</i>) 3.2. Bài toán tối ưu có ràng buộc (<i>Constrained optimization</i>) 3.3. Phân tích độ ổn định (<i>Sensitivity analysis</i>)		Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1
4	Chương 4. Tối ưu đa mục tiêu (<i>Multi-objective optimization</i>) 4.1. Giới thiệu bài toán tối ưu đa mục tiêu (<i>Introduction to multi-objective optimization</i>) 4.2. Xác định tập lời giải tối ưu (<i>Solution sets</i>)		Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1
5	Chương 5. Giới thiệu phương pháp tính cho các bài toán tối ưu (<i>Introduction to computational methods for optimization</i>) 5.1. Tối ưu một biến (<i>One-variable optimization</i>) 5.2. Tối ưu nhiều biến (<i>Multivariable optimization</i>)		Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1
6	Ôn tập & Kiểm tra giữa kỳ/ Hướng dẫn bài tập lớn (<i>Revise & Mid-term assignment/ Project guide</i>)			
7	Chương 6. Giới thiệu mô hình động lực (<i>Introduction to dynamic models</i>) 6.1. Phân tích trạng thái dừng (<i>Steady state analysis</i>) 6.2. Hệ thống động lực (<i>Dynamic systems</i>) 6.3. Hệ thống động lực rời rạc theo thời gian (<i>Discrete time dynamical systems</i>)		Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1
8	Chương 7. Phân tích mô hình động lực (<i>Analysis of dynamic models</i>) 7.1. Phương pháp giá trị riêng (<i>Eigenvalue methods</i>) 7.2. Phương pháp giá trị riêng cho các hệ thống rời rạc (<i>Eigenvalue methods for discrete systems</i>)		Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1
9	Chương 8. Mô phỏng cho mô hình động lực (<i>Simulation of dynamic models</i>) 8.1. Giới thiệu mô phỏng (<i>Introduction to simulation</i>) 8.2. Mô hình thời gian liên tục (<i>Continuous-time models</i>) 8.3. Phương pháp Euler (<i>The Euler method</i>)		Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1

10	Chương 9. Giới thiệu xác suất (<i>Introduction to probability models</i>) 9.1. Mô hình xác suất rời rạc (<i>Discrete probability models</i>) 9.2. Mô hình xác suất liên tục (<i>Continuous probability models</i>) 9.3. Giới thiệu thống kê (<i>Introduction to statistics</i>)		Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1
11	Chương 10. Mô hình ngẫu nhiên (<i>Stochastic models</i>) (1) 10.1. Chuỗi Markov (<i>Markov chains</i>) 10.2. Quá trình Markov (<i>Markov process</i>)		Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1
12	Chương 10. Mô hình ngẫu nhiên (<i>Stochastic models</i>) (2) 10.3. Hồi quy tuyến tính (<i>Linear regression</i>) 10.4. Chuỗi thời gian (<i>Time series</i>)		Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1
13	Chương 11. Mô phỏng với mô hình ngẫu nhiên (<i>Simulation of Stochastic models</i>) 11.1. Mô phỏng Monte Carlo (<i>Monte Carlo simulation</i>) 11.2. Tính chất Markov (<i>Markov property</i>) 11.3. Mô phỏng phân tích (<i>Analytics simulation</i>)		Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1
14	Báo cáo bài tập nhóm (<i>Project presentation</i>) (1)		Báo cáo bài tập nhóm	A2
15	Báo cáo bài tập nhóm (<i>Project presentation</i>) (2)		Báo cáo bài tập nhóm	A2

7. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN

(Các quy định của học phần nếu có)

8. NGÀY PHÊ DUYỆT:

Chủ tịch Hội đồng

Nhóm xây dựng đề cương

9. QUÁ TRÌNH CẬP NHẬT

Lần cập nhật	Nội dung điều chỉnh	Ngày tháng được phê duyet	Áp dụng từ kỳ/khóa	Ghi chú
1			
2			