

Mục tiêu: Trang bị các công cụ lý thuyết và kỹ năng tính toán về mô hình rời rạc chuỗi thời gian trong thống kê phi cổ điển nhằm mô hình hóa lớp các quá trình ngẫu nhiên thực tế quan trọng của kinh tế và kỹ thuật. Sau học phần sinh viên có thể sử dụng các mô hình này cho nhiều mục đích như dự báo, điều khiển, tối ưu hóa... trong các vấn đề khoa học kỹ thuật và ứng dụng.

Objective: To provide the theoretical tools and calculation skills on discrete time series models in non-classical statistics for modeling a class of important practical processes in economy and techniques. After this course students can use time series models with different objectives as prediction, control, optimization... in problems of sciences, techniques and other applications.

Nội dung: Học phần bao gồm (1) mô hình chuỗi thời gian; (2) xử lý thô; (3) các mô hình tự hồi quy trung bình trượt ARMA; (4) nhận dạng mô hình và (5) dự báo.

Content: The course includes (1) time series models; (2) rough handling; (3) autoregressive moving average models ARMA; (4) model identification and (5) forecasting.

1. THÔNG TIN CHUNG

Tên học phần: Chuỗi thời gian – Time series analysis

Mã học phần: MI4050

Khối lượng: 3(3-1-0-6)

Học phần tiên quyết:

Học phần học trước: MI2020 Xác suất Thống kê

Học phần song hành:

2. MÔ TẢ HỌC PHẦN

Môn học cung cấp cách tiếp cận tổng quan về chuỗi thời gian rời rạc, các ý tưởng và thuật toán tính toán tương ứng. mô hình chuỗi thời gian đóng vai trò trung tâm của ứng dụng toán học trong các bài toán xử lý số liệu kinh tế và khoa học công nghệ. Ngoài kỹ năng tính toán và mô hình hóa thực tế, sinh viên còn được rèn luyện phong cách làm việc nhóm, khả năng thuyết trình trong trình bày một vấn đề khoa học sau này.

3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA

Sau khi kết thúc học phần sinh viên có khả năng:

Mục tiêu/CĐR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CĐR được phân bổ/ Mức độ (I/T/U)
M1	Khả năng hiểu biết và áp dụng các kiến thức cơ sở vào xử lý số liệu chuỗi thời gian	1.1; 1.2; 1.3 2.2; 4.3
M1.1	Khả năng xác định, phân tích và giải quyết các vấn đề liên quan đến chuỗi thời gian rời rạc	1.1 (I) 1.2 (T)

M1.2	Khả năng phân tích dữ liệu, thiết kế, xây dựng hệ thống thông tin về chuỗi thời gian	1.3 (TU)
M1.3	Có tư duy tổng thể, có ý tưởng giải pháp và mô hình hóa, triển khai ứng dụng CNTT	2.2 (T) 4.3 (U)
M2	Năng lực phân tích, tìm kiếm ý tưởng mới, thiết kế, triển khai mô hình chuỗi thời gian	1.3; 4.1 4.3
M2.1	Tham gia thiết kế, xây dựng, triển khai hệ thống thông tin chuỗi thời gian	1.3 (T)
M2.2	Tìm kiếm ý tưởng, thiết kế và xây dựng, cài đặt mô hình chuỗi thời gian cụ thể và cải tiến	4.1; 4.3 (TU)
M3	Kỹ năng phát hiện vấn đề, thích ứng nhanh chóng với thực tế, khả năng tự nghiên cứu	2.4; 4.1; 4.3
M3.1	Năng lực phát hiện vấn đề, phân tích và khai thác thông tin của số liệu chuỗi thời gian...	4.1; 4.3 (TU)
M3.2	Kỹ năng tự học, tự nghiên cứu để thích ứng nhanh với sự phát triển của khoa học và công nghệ	2.4 (U)

4. TÀI LIỆU HỌC TẬP

Giáo trình

[1] Nguyễn Hồ Quỳnh, *Chuỗi thời gian Phân tích và Nhận dạng*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2004.

Sách tham khảo

[1] Box G.E.P. and G.M. Jenkins, *Time series analysis – Forecasting and Control*, Holden-Day, 1970.

[2] Brokwell P.J. and R.A. David, *Time series: Theory and Methods*, Springer-Verlag, New York, 1991.

[3] Tsay R.S., *Analysis of Financial Time Series*, John Wiley and Son, 2010.

5. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN

Điểm thành phần	PP đánh giá cụ thể	Mô tả	CĐR được đánh giá	Tỷ trọng
A1. Điểm quá trình	Đánh giá quá trình A1.1 Thảo luận và bài tập A1.2 Bài tập nhóm	Thuyết trình Báo cáo	M1.1; M1.2; M2.2 M1.3; M2.2; M3.1	30%
A2. Điểm cuối kỳ	A2.1 Thi cuối kỳ	Thi viết/ vấn đáp	M1-M3	70%

(*) Điểm quá trình sẽ được điều chỉnh bằng cách cộng thêm điểm chuyên cần, điểm tích cực học tập. Điểm chuyên cần và điểm tích cực học tập có giá trị từ -2 đến +2, theo Quy định của Viện Toán ứng dụng và Tin học cùng 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 h/phần	Hoạt động dạy & học	Bài đánh giá
1	Chương 0. Đại cương - Chuỗi thời gian: Khái niệm, các yếu tố cấu thành - Hệ đại tuyến, phép biến đổi trực giao Householder	M1.1 M1.2 M3.1	Giảng bài Đọc tài liệu	A2.1
2	- Phương trình sai phân Phương trình sai phân tuyến tính hệ số hằng Chương 1. Quá trình dừng - Không gian bình phương khả tích	M1.1	Giảng bài Bài tập Đọc tài liệu	A1.1-2 A2.1
3	Phép chiếu trực giao Không gian Hilbert - Quá trình dừng: Hàm tự hiệp phương sai Hàm tự tương quan	M1.1	Giảng bài Bài tập Đọc tài liệu	A1.1-2 A2.1
4	- Dự đoán tối ưu và dự đoán tuyến tính tối ưu Kỳ vọng có điều kiện - Phân phối chuẩn nhiều chiều Hàm đặc trưng	M1.1	Giảng bài Bài tập Đọc tài liệu	A1.1-2 A2.1
5	- Toán tử lùi và toán tử tiến Chương 2. Xử lý thô chuỗi thời gian - Kỹ thuật bình phương cực tiểu	M1.1 M3.1	Giảng bài Bài tập	A1.1-2 A2.1
6	- Kỹ thuật trung bình động Khử khuynh và khử mùa	M1.1 M2.1 M3.1	Giảng bài Bài tập Thực hành trên R	A1.1-2 A2.1
7	Chương 3. Quá trình tự hồi quy trung bình trượt - Nhiễu trắng và quá trình tuyến tính - Quá trình tự hồi quy (AR)	M1.1 M1.2 M3.2	Giảng bài Bài tập Đọc tài liệu	A1.1-2
8	- Quá trình trung bình trượt (MA) - Quá trình tự hồi quy trung bình trượt (ARMA)	M1.2 M2.2 M3.2	Giảng bài Bài tập	A1.1-2 A2.1
9	<i>Kiểm tra giữa kỳ - Giao bài tập lớn</i> Quá trình tự hồi quy trung bình trượt tích phân (ARIMA)	M1.2 M2.2	Giảng bài Bài tập	A1.1-2 A2.1
10	- Tự tương quan riêng	M1.2 M2.2	Giảng bài Bài tập	A1.1-2 A2.1

	Thuật toán truy hồi Levinson-Durbin	M3.2	Thực hành trên R	
11	Chương 4. Nhận dạng mô hình - Nhận dạng: dừng, tự hồi quy - Ước lượng thô các tham số	M1.1 M2.2 M3.1	Giảng bài Bài tập Đọc tài liệu	A1.1-2 A2.1
12	- Kiểm định tính phù hợp - Ước lượng tinh các tham số	M1.1 M2.2 M3.1	Giảng bài Bài tập	A1.1-2 A2.1
13	- Mô hình mùa Box-Jenkins (SARIMA) - Xây dựng mô hình	M2.2 M3.1	Giảng bài Bài tập	A1.1-2 A2.1
14	Chương 5. Dự báo và mô hình chuỗi nhiều chiều - Thủ tục đơn biến Nội suy, làm trơn mũ - Thủ tục dự báo Holt-Winters - Thủ tục dự báo Box-Jenkins...	M2.2 M3.2	Giảng bài Bài tập	A1.1-2 A2.1
15	- Mô hình chuỗi thời gian nhiều chiều - Mô hình chuỗi tự hồi quy nhiều chiều	M1.2 M2.2 M3.2	Giảng bài Bài tập Thực hành trên R	A1.1-2 A2.1
16	Ôn tập			

7. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN

8. NGÀY PHÊ DUYỆT.....

Chủ tịch Hội đồng

Nhóm biên soạn đề cương

9. QUÁ TRÌNH CẬP NHẬT