

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO
TIẾN SĨ**

**CHUYÊN NGÀNH
LÝ THUYẾT XÁC SUẤT
VÀ THỐNG KÊ TOÁN HỌC
MÃ SỐ: 62460106**

**Đã được Hội đồng Xây dựng Chương trình đào tạo bậc Tiến sĩ thông qua
ngày 15 tháng 12 năm 2013**

HÀ NỘI - 2014

MỤC LỤC

Trang

PHẦN I TỔNG QUAN VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

- 1 Mục tiêu đào tạo
- 1.1 Mục tiêu chung
- 1.2 Mục tiêu cụ thể
- 2 Thời gian đào tạo
- 3 Khối lượng kiến thức
- 4 Đối tượng tuyển sinh
- 4.1 Định nghĩa
- 4.2 Phân loại đối tượng
- 5 Quy trình đào tạo, điều kiện công nhận đạt
- 6 Thang điểm
- 7 Nội dung chương trình
- 7.1 Cấu trúc
- 7.2 Học phần bổ sung
- 7.3 Học phần Tiến sĩ
- 7.3.1 Danh mục học phần Tiến sĩ
- 7.3.2 Mô tả tóm tắt học phần Tiến sĩ
- 7.3.3 Kế hoạch học tập các học phần Tiến sĩ
- 7.4 Chuyên đề Tiến sĩ
- 8 Danh sách Tạp chí / Hội nghị Khoa học

PHẦN II ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT CÁC HỌC PHẦN

- 9 Danh mục học phần chi tiết của chương trình đào tạo
- 9.1 Danh mục học phần bổ sung
- 9.2 Danh mục học phần Tiến sĩ
- 10 Đề cương chi tiết các học phần Tiến sĩ

PHẦN I

TỔNG QUAN VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TIẾN SĨ
CHUYÊN NGÀNH LÝ THUYẾT XÁC SUẤT VÀ THỐNG KÊ TOÁN HỌC

Tên chương trình: Chương trình đào tạo Tiến sĩ chuyên ngành
Lý thuyết xác suất và thống kê toán học
Trình độ đào tạo: Tiến sĩ
Chuyên ngành đào tạo: Lý thuyết xác suất và thống kê toán học –
Probability Theory and Mathematical Statistics
Mã chuyên ngành: 62460106

(Ban hành theo Quyết định số 3446/QĐ-ĐH BK-SĐH ngày 4 tháng 9 năm 2014
của Hiệu trưởng trường ĐH Bách Khoa Hà Nội)

1 Mục tiêu đào tạo

1.1 Mục tiêu chung

Đào tạo Tiến sĩ chuyên ngành *Lý thuyết xác suất và thống kê toán học* có trình độ chuyên môn sâu cao, có khả năng nghiên cứu và lãnh đạo nhóm nghiên cứu các lĩnh vực của chuyên ngành, có tư duy khoa học, có khả năng tiếp cận và giải quyết các vấn đề khoa học chuyên ngành, có khả năng trình bày - giới thiệu các nội dung khoa học, đồng thời có khả năng đào tạo các bậc Đại học và Cao học.

1.2 Mục tiêu cụ thể

Sau khi đã kết thúc thành công chương trình đào tạo, Tiến sĩ chuyên ngành *Lý thuyết xác suất và thống kê toán học*:

- Có khả năng phát hiện các vấn đề khoa học thuộc các lĩnh vực *Lý thuyết xác suất, Thống kê toán học và ứng dụng, Toán tài chính*.
- Có khả năng xây dựng nhóm nghiên cứu thuộc các lĩnh vực *Lý thuyết xác suất, Thống kê toán học và ứng dụng, Toán tài chính*.
- Có khả năng nghiên cứu độc lập.
- Có khả năng đề xuất và áp dụng các giải pháp công nghệ thuộc các lĩnh vực nêu trên trong thực tiễn.
- Có khả năng cao để trình bày, giới thiệu (bằng các hình thức bài viết, báo cáo hội nghị, giảng dạy đại học và sau đại học) các vấn đề khoa học thuộc các lĩnh vực nói trên.

2 Thời gian đào tạo

- *Hệ tập trung liên tục*: 3 năm liên tục đối với NCS có bằng ThS, 4 năm đối với NCS có bằng ĐH.
- *Hệ không tập trung liên tục*: NCS có văn bằng ThS đăng ký thực hiện trong vòng 4 năm đảm bảo tổng thời gian học tập, nghiên cứu tại Trường là 3 năm và 12 tháng đầu tiên tập trung liên tục tại Trường.

3 Khối lượng kiến thức

Khối lượng kiến thức bao gồm khối lượng của *các học phần Tiến sĩ* và khối lượng của *các học phần bổ sung* được xác định cụ thể cho từng loại đối tượng tại mục 4.

- NCS đã có bằng ThS: tối thiểu 8 tín chỉ + khối lượng bổ sung (nếu có).
- NCS mới có bằng ĐH: tối thiểu 8 tín chỉ + 28 tín chỉ (không kể luận văn) của Chương trình Thạc sĩ Khoa học chuyên ngành „Toán ứng dụng“. Đối với NCS có bằng ĐH của các hệ 4 hoặc 4,5 năm (theo quy định) sẽ phải thêm các học phần bổ sung của Chương trình Thạc sĩ Khoa học chuyên ngành „Toán ứng dụng“.

4 Đối tượng tuyển sinh

Đối tượng tuyển sinh là các thí sinh đã có bằng Thạc sĩ với chuyên ngành tốt nghiệp phù hợp (đúng ngành) hoặc gần phù hợp với chuyên ngành Lý thuyết xác suất và thống kê toán học. Chỉ tuyển sinh mới có bằng ĐH với chuyên ngành tốt nghiệp phù hợp. Mức độ „*phù hợp hoặc gần phù hợp*“ với chuyên ngành Lý thuyết xác suất và thống kê toán học, được định nghĩa cụ thể ở mục 4.1 sau đây.

4.1 Định nghĩa

- Ngành phù hợp: Là những hướng đào tạo chuyên sâu thuộc ngành „Lý thuyết xác suất và thống kê toán học“.
- Ngành gần phù hợp: Là những hướng đào tạo chuyên sâu thuộc các ngành sau:
 - + Toán Giải tích
 - + Phương trình vi phân và tích phân
 - + Toán học tính toán
 - + Lý thuyết tối ưu
 - + Đảm bảo toán học cho máy tính và hệ thống tính toán

4.2 Phân loại đối tượng

- Có bằng ThS Khoa học của ĐH Bách Khoa Hà Nội với ngành tốt nghiệp cao học đúng với chuyên ngành Tiến sĩ. *Đây là đối tượng không phải tham gia học bổ sung*, gọi tắt là đối tượng **A1**.
- Có bằng tốt nghiệp Đại học loại xuất sắc với ngành tốt nghiệp đúng với chuyên ngành Tiến sĩ. *Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung*, gọi tắt là đối tượng **A2**.
- Có bằng ThS đúng ngành, nhưng không phải là ThS Khoa học của ĐH Bách Khoa Hà Nội hoặc có bằng ThS tốt nghiệp ngành gần phù hợp. *Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung*, gọi tắt là đối tượng **A3**.

5 Quy trình đào tạo, điều kiện công nhận đạt

- Quy trình đào tạo được thực hiện theo học chế tín chỉ, tuân thủ Quy định 1035/2011 về tổ chức và quản lý đào tạo sau đại học của ĐH Bách Khoa Hà Nội.
- Các học phần bổ sung phải đạt mức điểm C trở lên (xem mục 6).
- Các học phần Tiến sĩ phải đạt mức điểm B trở lên (xem mục 6).

6 Thang điểm

Khoản 6a Điều 62 của Quy định 2341/2013 quy định:

Việc chấm điểm kiểm tra - đánh giá học phần (bao gồm các điểm kiểm tra và điểm thi kết thúc học phần) được thực hiện theo thang điểm từ 0 đến 10, làm tròn đến một chữ số thập phân sau dấu phẩy. Điểm học phần là điểm trung bình có trọng số của các điểm kiểm tra và điểm thi kết thúc (tổng của tất cả các điểm kiểm tra, điểm thi kết thúc đã nhân với trọng số tương ứng của từng điểm được quy định trong đề cương chi tiết học phần).

Điểm học phần được làm tròn đến một chữ số thập phân sau dấu phẩy, sau đó được chuyển thành điểm chữ với mức như sau:

Điểm số từ	8,5 – 10	chuyển thành	điểm A (Giỏi)
Điểm số từ	7,0 – 8,4	chuyển thành	điểm B (Khá)
Điểm số từ	5,5 – 6,9	chuyển thành	điểm C (Trung bình)
Điểm số từ	4,0 – 5,4	chuyển thành	điểm D (Trung bình yếu)
Điểm số dưới	4,0	chuyển thành	điểm F (Kém)

7 Nội dung chương trình

7.1 Cấu trúc

Cấu trúc chương trình đào tạo trình độ Tiến sĩ gồm có 3 phần như bảng sau đây.

Phần	Nội dung đào tạo	A1	A2	A3
1	HP bổ sung	0	CT ThS KH (28TC)	≥ 4TC
	HP TS	8TC		
2	TLTQ	Thực hiện và báo cáo trong năm học đầu tiên		
	CĐTS	Tổng cộng 3 CĐTS, mỗi CĐTS 2TC		
3	NC khoa học			
	Luận án TS			

Lưu ý:

- Số TC qui định cho các đối tượng trong là số TC tối thiểu NCS phải hoàn thành.
- Đối tượng A2 phải thực hiện toàn bộ các học phần qui định trong chương trình ThS Khoa học của ngành tương ứng, không cần thực hiện luận văn ThS.
- Các HP bổ sung được lựa chọn từ chương trình đào tạo Thạc sĩ của ngành đúng chuyên ngành Tiến sĩ.
- Việc qui định số TC của HP bổ sung cho đối tượng A3 do người hướng dẫn (NHD) quyết định dựa trên cơ sở đối chiếu các học phần trong bảng kết quả học tập ThS của thí sinh với chương trình ThS hiện tại của ngành đúng chuyên ngành Tiến sĩ nhưng phải đảm bảo số TC tối thiểu trong bảng.
- Các HP TS được NHD đề xuất từ chương trình đào tạo Thạc sĩ và Tiến sĩ của trường nhằm trang bị kiến cần thiết phục vụ cho đề tài nghiên cứu cụ thể của LATS.

7.2 Học phần bổ sung

Các học phần bổ sung được mô tả trong quyền „Chương trình đào tạo Thạc sĩ“ chuyên ngành „Toán-Tin“ hiện hành của trường ĐH Bách khoa Hà Nội.

NCS phải hoàn thành các học phần bổ sung trong thời hạn 2 năm kể từ ngày có quyết định công nhận là NCS.

7.3 Học phần Tiến sĩ

7.3.1 Danh mục học phần Tiến sĩ

TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	GIẢNG VIÊN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
1	MI7300	Cơ sở giải tích ngẫu nhiên	PGS.TS Bùi Khởi Đàm PGS.TS Tống Đình Quý	3	3(2-2-0-6)
2	MI7310	Các mô hình ngẫu nhiên và ứng dụng	TS Nguyễn Hữu Tiến PGS.TS Bùi Khởi Đàm	3	3(2-2-0-6)
3	MI7315	Các mô hình toán học trong tài chính	PGS.TS Tống Đình Quý TS. Vương Quân Hoàng	3	3(2-2-0-6)
4	MI7320	Mô phỏng ngẫu nhiên	TS Nguyễn Hữu Tiến GS.TS Nguyễn Quý Hỷ	3	3(2-2-0-6)
5	MI7325	Lý thuyết quá trình ngẫu nhiên và ứng dụng	PGS.TS Bùi Khởi Đàm GS.TSKH Đặng Hùng Thắng	3	3(2-2-0-6)
6	MI7330	Thống kê và kinh tế lượng tài chính	PGS.TS Tống Đình Quý GS.TS Nguyễn Văn Hữu	3	3(2-2-0-6)

7.3.2 Mô tả tóm tắt học phần Tiến sĩ

MI7300 Cơ sở giải tích ngẫu nhiên

Môn học trang bị các kiến thức cơ bản của giải tích ngẫu nhiên: vi phân ngẫu nhiên, tích phân ngẫu nhiên, phương trình vi phân ngẫu nhiên... và ứng dụng.

Basic knowledges of stochastic analysis: stochastic „differentiation“ and intergration, stochastic differential equations... and some applications.

MI7310 Các mô hình ngẫu nhiên và ứng dụng

Các mô hình thông dụng: xích Markov, lý thuyết phục vụ công cộng, hệ động lực ngẫu nhiên, lọc và điều khiển ngẫu nhiên... và các ứng dụng.

Usual stochastic models: Markov chain, mass service theory, stochastic dynamic systems, filtering and control... and applications.

MI7315 Các mô hình toán học trong tài chính

Sự phụ thuộc đồng và các dạng quyền chọn, mô hình Black-Scholes mở rộng, đo đặc và quản lý rủi ro...

Path dependency and different types of options, extending Black-Scholes model, risk measurement and management...

MI7320 Mô phỏng ngẫu nhiên

Các bài toán mô phỏng ngẫu nhiên: phương pháp Monte-Carlo, mô hình hóa và mô phỏng các quá trình và hệ động lực ngẫu nhiên...

Stochastic simulation problems: Monte-Carlo method, modeling and simulation of stochastic process and dynamic systems...

MI7325 Lý thuyết quá trình ngẫu nhiên và ứng dụng

Các quá trình ngẫu nhiên: quá trình Poisson, quá trình Markov, quá trình dừng, biến đổi quá trình ngẫu nhiên... và ứng dụng.

Stochastic process: Poisson process, Markov process, stationary process, transform of stochastic process... and applications.

MI7330 Thống kê và kinh tế lượng tài chính

Các mô hình thống kê và dự báo trong kinh tế tài chính: mô hình kinh tế lượng, hồi quy và đa cộng tuyến, chuỗi thời gian... và một số ứng dụng.

Statistic and prediction models in economic and finance: econometric methods, regression and multicollinearity, time series... and some applications.

7.3.3 Kế hoạch học tập các học phần Tiến sĩ

Các học phần Tiến sĩ được thực hiện linh hoạt, tùy theo các điều kiện thời gian cụ thể của giảng viên. Tuy nhiên, nghiên cứu sinh phải hoàn thành các học phần Tiến sĩ trong vòng 24 tháng kể từ ngày chính thức nhập trường.

7.4 Chuyên đề Tiến sĩ

Mỗi nghiên cứu sinh phải hoàn thành 3 chuyên đề Tiến sĩ, có thể tùy chọn từ danh sách hướng chuyên sâu tự chọn. Mỗi hướng chuyên sâu đều có người hướng dẫn do Hội đồng Xây dựng chương trình đào tạo chuyên ngành của Viện Toán ứng dụng và Tin học xác định.

Người hướng dẫn khoa học luận án của nghiên cứu sinh sẽ đề xuất đề tài cụ thể. Ưu tiên đề xuất đề tài gắn liền, thiết thực với đề tài của luận án Tiến sĩ.

Sau khi đã có đề tài cụ thể, NCS thực hiện đề tài đó dưới sự hướng dẫn khoa học của người hướng dẫn chuyên đề.

Danh mục hướng chuyên sâu cho Chuyên đề Tiến sĩ

TT	MÃ SỐ	HƯỚNG CHUYÊN SÂU	NGƯỜI HƯỚNG DẪN	TÍN CHỈ
1	MI7305	Một số vấn đề cơ bản của xác suất và thống kê	PGS.TS Bùi Khởi Đàm PGS.TS Tống Đình Quý	2(2-0-0-4)
2	MI7350	Các lớp quá trình ngẫu nhiên có nhiều ứng dụng	PGS.TS Bùi Khởi Đàm GS.TS Nguyễn Văn Hữu	2(2-0-0-4)
3	MI7355	Các mô hình toán học áp dụng trong bảo hiểm, tài chính	PGS.TS Tống Đình Quý PGS.TS Nguyễn Quang Đông	2(2-0-0-4)
4	MI7360	Phân tích chuỗi thời gian tài chính (mô hình rời rạc)	PGS.TS Tống Đình Quý GS.TS Nguyễn Văn Hữu	2(2-0-0-4)
5	MI7365	Lý thuyết tin cậy và bài toán phục vụ đám đông	TS Nguyễn Hữu Tiến TS Vũ Hoài Chương	2(2-0-0-4)
6	MI7370	Phân tích chuỗi thời gian tài chính (mô hình liên tục)	PGS.TS Tống Đình Quý PGS.TS Bùi Khởi Đàm	2(2-0-0-4)

7 Danh sách Tạp chí / Hội nghị khoa học

Sau đây là các diễn đàn khoa học trong và ngoài nước mà NCS có thể chọn công bố các kết quả nghiên cứu khoa học phục vụ hoàn thành luận án Tiến sĩ:

- Các tạp chí được liệt kê trong cơ sở dữ liệu MathSciNet của hội Toán học Mỹ;
- Các tạp chí toán học nằm trong danh sách Science Citation Index (SCI) (<http://science.thomsonreuters.com/cgi-bin/jrnlst/jlresults.cgi?PC=K>) và danh sách Science Citation Index Expanded (SCIE) (<http://science.thomsonreuters.com/cgi-bin/jrnlst/jlresults.cgi?PC=D>) của Thomson Reuters. Cả hai danh sách này đều được Thomson Reuters bổ sung và cập nhật hàng năm;

- Các tuyển tập hội nghị khoa học trong nước và quốc tế (có phần biên độc lập, có giấy phép xuất bản);
- Các diễn đàn khoa học trong nước có tên trong danh sách dưới đây

Số TT	Tên diễn đàn	Địa chỉ liên hệ	Định kỳ xuất bản / họp
1	Acta Mathematica Vietnamica	Hội Toán học Việt Nam	4 tháng
2	Vietnam Journal of Mathematics	Hội Toán học Việt Nam	3 tháng
3	Hội nghị Toán học Toàn quốc	Hội Toán học Việt Nam	5 năm
4	Journal of Sciences	Đại học Khoa học Tự nhiên	2-3 tháng
5	Journal of Sciences	ĐH Sư Phạm Hà Nội	2-3 tháng
6	Tạp chí Ứng dụng Toán học	Hội Toán học Việt Nam	3 tháng
7	Tạp chí Khoa học và Công nghệ	Đại học Bách Khoa Hà Nội	Hàng tháng
8	Tạp chí Thông báo khoa học các trường Đại học	Bộ Giáo dục và Đào tạo	3 tháng

PHẦN II

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT CÁC HỌC PHẦN

9 Danh mục học phần chi tiết của chương trình đào tạo

9.1 Danh mục học phần bổ sung

Danh mục học phần bổ sung có thể xem chi trong quyển „Chương trình đào tạo Thạc sĩ“ chuyên ngành „Toán-Tin“ của trường ĐH Bách khoa Hà Nội.

9.2 Danh mục học phần Tiên sĩ

Số TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	TÊN TIẾNG ANH	KHỐI LƯỢNG	Khoa/Viện Bộ môn	Đánh giá
1	MI7300	Cơ sở giải tích ngẫu nhiên	Introduction to Stochastic analysis	3(2-2-0-6)	Bm Toán Ứng dụng	KT0,3-T0,7
2	MI7310	Các mô hình ngẫu nhiên và ứng dụng	Some stochastic models and their applications	3(2-2-0-6)	Bm Toán Ứng dụng	KT0,3-T0,7
3	MI7315	Các mô hình toán học trong tài chính	Mathematical models in finance	3(2-2-0-6)	Bm Toán Ứng dụng	KT0,3-T0,7
4	MI7320	Mô phỏng ngẫu nhiên	Stochastic simulation	3(2-2-0-6)	Bm Toán Ứng dụng	KT0,3-T0,7
5	MI7325	Lý thuyết quá trình ngẫu nhiên và ứng dụng	Theory of stochastic processes and applications	3(2-2-0-6)	Bm Toán Ứng dụng	KT0,3-T0,7
6	MI7330	Thống kê và kinh tế lượng tài chính	Statistics and financial econometrics	3(2-2-0-6)	Bm Toán Ứng dụng	KT0,3-T0,7

10 Đề cương chi tiết các học phần Tiên sĩ

MI 7300 Cơ sở Giải tích ngẫu nhiên

Introduction to Stochastic analysis

- Tên học phần:** Cơ sở Giải tích ngẫu nhiên
- Mã học phần:** MI7300
- Tên tiếng Anh:** Introduction to Stochastic analysis
- Khối lượng:** 3(2-2-0-6)
 - Lý thuyết: 30 tiết
 - Bài tập: 30 tiết
 - Thí nghiệm:
- Đối tượng tham dự:** NCS thuộc chuyên ngành Lý thuyết xác suất và thống kê toán học
- Mục tiêu của học phần:** Học phần này nhằm mang lại cho NCS:
 - Các kiến thức nâng cao về lý luận chuyên ngành xác suất thống kê liên quan đến giải tích ngẫu nhiên và các ứng dụng trong kinh tế - tài chính

- Rèn luyện khả năng tư duy, có kiến thức cơ bản về một số mô hình ứng dụng của giải tích ngẫu nhiên trong kinh tế và xã hội

- Rèn luyện kỹ năng tính toán, xây dựng mô hình toán học và tổ chức thuật toán, cài đặt và thử nghiệm số, áp dụng thực tiễn...

7. Nội dung tóm tắt: Học viên nắm được các mô hình cơ bản của giải tích ngẫu nhiên như lý thuyết vi tích phân ngẫu nhiên, tích phân I-tô... Trong phần lý thuyết phải hệ thống hóa được các số mô hình hay gặp trong kinh tế - tài chính. Ở phần bài tập thực hành vận dụng được lý thuyết để giải số hoặc khai thác các phần mềm tính toán, biết xây dựng mô hình toán học phù hợp với thực tế, lựa chọn phương pháp giải và triển khai cài đặt, tính toán số.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp: đầy đủ
- Bài tập: đầy đủ
- Thí nghiệm:

9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)

- Mức độ dự giờ giảng:
- Kiểm tra định kỳ:
- Thi kết thúc học phần:

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

- Giới thiệu môn học
- Giới thiệu đề cương môn học
- Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1: Một số khái niệm cơ bản của lý thuyết xác suất

- 1.1 Biến số ngẫu nhiên
- 1.2 Hàm phân phối và hàm mật độ phân phối xác suất
- 1.3 Tính độc lập, bổ đề Borel-Cantelli
- 1.4 Luật mạnh số lớn, định lý giới hạn trung tâm
- 1.5 Kỳ vọng có điều kiện, martingales

CHƯƠNG 2: Chuyển động Brownian và ồn trắng

- 2.1 Giới thiệu chung
- 2.2 Xây dựng chuyển động Brownian
- 2.3 Quỹ đạo mẫu
- 2.4 Tính chất Markov

CHƯƠNG 3: Tích phân ngẫu nhiên, công thức Itô

- 3.1 Khái niệm cơ bản
- 3.2 Định nghĩa và tính chất của tích phân Itô
- 3.3 Định nghĩa tích phân Itô
- 3.4 Công thức Itô
- 3.5 Công thức Itô nhiều chiều

CHƯƠNG 4: Phương trình vi phân ngẫu nhiên

- 4.1 Định nghĩa và các tính chất cơ bản
- 4.2 Sự tồn tại và tính duy nhất nghiệm
- 4.3 Tính chất của nghiệm
- 4.4 Phương trình vi phân ngẫu nhiên tuyến tính

CHƯƠNG 5: Các ứng dụng

- 5.1 Thời điểm dừng
- 5.2 Áp dụng vào phương trình vi phân đạo hàm riêng. Công thức Feynman-Kac
- 5.3 Dừng tối ưu
- 5.4 Quyền chọn giá
- 5.5 Tích phân Stratonovich

11. Tài liệu học tập:

12. Tài liệu tham khảo:

- [1] Evan L.C., *An Introduction to Stochastic Differential Equations* (version 1.2), (E - book).
- [2] Gihman I.I. and A.V. Skorohod (1972), *Stochastic Differential Equations*, Springer.

MI7310 Các mô hình ngẫu nhiên và ứng dụng Some stochastic models and their applications

1. Tên học phần: Các mô hình ngẫu nhiên và ứng dụng
2. Mã học phần: MI7310
3. Tên tiếng Anh: Some stochastic models and their applications
4. Khối lượng: 3(2-2-0-6)
 - Lý thuyết: 30 tiết
 - Bài tập: 30 tiết
 - Thí nghiệm:
5. Đối tượng tham dự: NCS thuộc chuyên ngành Lý thuyết xác suất và thống kê toán học, Toán ứng dụng
6. Mục tiêu của học phần: Học phần này nhằm mang lại cho NCS:
 - Các kiến thức nâng cao về lý luận chuyên ngành xác suất thống kê liên quan đến giải tích ngẫu nhiên và các mô hình ngẫu nhiên ứng dụng trong kinh tế - tài chính
 - Rèn luyện khả năng tư duy, có kiến thức cơ bản về một số mô hình ngẫu nhiên ứng dụng trong kinh tế và xã hội
 - Rèn luyện kỹ năng tính toán, xây dựng mô hình toán học và tổ chức thuật toán, cài đặt và thử nghiệm số, áp dụng thực tiễn...
7. Nội dung tóm tắt: Học viên nắm được các mô hình ngẫu nhiên cơ bản như quá trình Markov, quá trình dừng... Trong phần lý thuyết phải hệ thống hóa được các số mô hình ngẫu nhiên hay gặp trong kinh tế - tài chính. Ở phần bài tập thực hành vận dụng được lý thuyết để giải số hoặc khai thác các phần mềm tính toán, biết xây dựng mô hình toán học phù hợp với thực tế, lựa chọn phương pháp giải và triển khai cài đặt, tính toán số.
8. Nhiệm vụ của NCS:
 - Dự lớp: đầy đủ
 - Bài tập: đầy đủ, có bài tập lớn
 - Thí nghiệm:
9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)
 - Mức độ dự giờ giảng:
 - Kiểm tra định kỳ: 30%
 - Thi kết thúc học phần: tự luận hoặc tiểu luận, 70%
10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

- Giới thiệu môn học
- Giới thiệu đề cương môn học
- Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1: Khái niệm chung về quá trình ngẫu nhiên

- 1.1 Khái niệm chung về quá trình ngẫu nhiên
 - 1.1.1 Quá trình ngẫu nhiên với tham số rời rạc và liên tục
 - 1.1.2 Phân phối hữu hạn chiều của quá trình ngẫu nhiên; các điều kiện đối xứng và nhất quán của họ các phân phối hữu hạn chiều
 - 1.1.3 Quỹ đạo và không gian quỹ đạo của quá trình ngẫu nhiên
 - 1.1.4 Định lý tồn tại của Kolmogorov đối với quá trình ngẫu nhiên
- 1.2 Giới thiệu sơ lược về các lớp quá trình ngẫu nhiên quan trọng: quá trình với gia số độc lập; quá trình với gia số không tương quan; quá trình dừng theo nghĩa hẹp và nghĩa rộng; quá trình Gauss; quá trình Marcov và quá trình Poisson

CHƯƠNG 2: Quá trình Marcov với thời gian rời rạc

- 2.1 Quá trình ngẫu nhiên có tính Marcov; xích Marcov rời rạc và thuần nhất
- 2.2 Xác suất chuyển. Ma trận xác suất chuyển của một xích Marcov rời rạc và thuần nhất
- 2.3 Phương trình Chapman – Kolmogorov
- 2.4 Phân phối ban đầu và phân phối hữu hạn chiều của một xích Marcov
- 2.5 Xích Marcov có hữu hạn trạng thái
- 2.6 Phân phối ergodic và phân phối giới hạn của xích Marcov
- 2.7 Phân phối dừng đối với xích Marcov. Điều kiện tồn tại duy nhất
- 2.8 Một số ứng dụng thực tế của mô hình xích Marcov
 - 2.8.1 Mô hình kiểm kê tài sản
 - 2.8.2 Mô hình xích Marcov trong di truyền
 - 2.8.3 Mô hình xích Marcov trong lý thuyết phục vụ đám đông
- 2.9 Phân loại trạng thái của một xích Marcov
 - 2.9.1 Tính liên thông của các trạng thái và sự phân lớp của các trạng thái. Xích Marcov tối giản
 - 2.9.2 Chu kỳ của một trạng thái và sự phân chia thành các lớp con xét theo chu kỳ của một xích Marcov tối giản.
 - 2.9.3 Di động ngẫu nhiên

CHƯƠNG 3: Quá trình Poisson

- 3.1 Phân phối mũ và phân phối Poisson
- 3.2 Quá trình đếm và quá trình Poisson
- 3.3 Mô hình Poisson
- 3.4 Phân loại quá trình Poisson
- 3.5 Quá trình Poisson phức hợp. Quá trình Poisson đánh dấu
- 3.6 Một số ứng dụng của quá trình Poisson trong y học và trong lý thuyết phục vụ đám đông

CHƯƠNG 4: Quá trình dừng

- 4.1 Khái niệm ban đầu: quá trình dừng theo nghĩa hẹp và nghĩa rộng. Hàm trung bình, hàm tương quan của quá trình dừng. Điều kiện xác định một quá trình dừng thông qua hàm trung bình và hàm tương quan
- 4.2 Khai triển một quá trình dừng

- 4.3 Biểu diễn phổ của một quá trình dừng
- 4.4 Dự báo quá trình dừng và một ứng dụng vào bài toán dự báo tự hồi quy

11. Tài liệu học tập:

- [3] Nguyễn Duy Tiến (2000), *Các mô hình xác suất và ứng dụng*, Phần I, II và III. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.

12. Tài liệu tham khảo:

- [1] Chung K.L. (1974), *A course in Probability Theory*, 2nd edition, Academic Press, New York.
- [2] Feller W. (1968), *An introduction to Probability and its Applications*, vol. I and vol. II, Wiley, New York
- [3] Shiryaev A.N. (1996), *Probability*, Springer-Verlag, New York.
- [4] Sheldon M.R. (2000), *Introduction to Probability Models*, Harcourt Academic Press.

MI7315 Một số mô hình toán học trong tài chính
Mathematical models in finance

- 1. Tên học phần:** Một số mô hình toán học trong tài chính
- 2. Mã học phần:** MI7315
- 3. Tên tiếng Anh:** Mathematical models in finance
- 4. Khối lượng:** 3(2-2-0-6)
 - Lý thuyết: 30 tiết
 - Bài tập: 30 tiết
 - Thí nghiệm:
- 5. Đối tượng tham dự:** NCS thuộc chuyên ngành Lý thuyết xác suất và thống kê toán học
- 6. Mục tiêu của học phần:** Học phần này nhằm mang lại cho NCS:
 - Các kiến thức nâng cao về lý luận chuyên ngành Toán tài chính và các ứng dụng trong thị trường chứng khoán
 - Rèn luyện khả năng tư duy, có kiến thức cơ bản về một số mô hình ứng dụng trong tài chính
 - Rèn luyện kỹ năng tính toán, xây dựng mô hình toán học và tổ chức thuật toán, cài đặt và thử nghiệm số...
- 7. Nội dung tóm tắt:** Học viên nắm được các mô hình cơ bản ứng dụng trong một số bài toán liên quan đến thị trường chứng khoán. Trong phần lý thuyết phải hệ thống hóa được các phương pháp số và một số mô hình hay gặp trong thực tế thị trường. Ở phần bài tập thực hành vận dụng được lý thuyết để giải số hoặc khai thác các phần mềm tính toán, biết xây dựng mô hình toán học phù hợp, lựa chọn phương pháp giải tốt và triển khai cài đặt, tính toán số.
- 8. Nhiệm vụ của NCS:**
 - Dự lớp:
 - Bài tập:
 - Thí nghiệm:
- 9. Đánh giá kết quả:** (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)
 - Mức độ dự giờ giảng:
 - Kiểm tra định kỳ:
 - Thi kết thúc học phần:

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

- Giới thiệu môn học
- Giới thiệu đề cương môn học
- Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1: Chứng khoán và phái sinh quyền chọn

- 1.1 Khái niệm hợp đồng trước, quyền chọn và các phái sinh
- 1.2 Hợp đồng trước và việc phòng rủi ro
- 1.3 Giá trị của hợp đồng trước
- 1.4 Lãi suất hợp đồng trước

CHƯƠNG 2: Thị trường quyền chọn

- 2.1 Quyền chọn và các tính chất
 - 2.1.1 Quyền chọn và kinh doanh quyền chọn
 - 2.1.2 Nhân tố ảnh hưởng lên quyền chọn
 - 2.1.3 Cận trên và dưới của giá quyền chọn
 - 2.1.4 Ảnh hưởng của cổ tức
- 2.2 Chiến lược kinh doanh liên quan đến quyền chọn
 - 2.2.1 Trường hợp quyền chọn đơn
 - 2.2.2 Spread
 - 2.2.3 Tổ hợp
- 2.3 Mô hình giá quyền chọn
 - 2.3.1 Mô hình nhị thức và việc định giá rủi ro trung tính
 - 2.3.2 Tính Markov và quá trình Wiener
 - 2.3.3 Quá trình giá quyền chọn
 - 2.3.4 Bổ đề Ito

CHƯƠNG 3: Phân tích Black - Scholes

- 3.1 Giá chứng khoán
 - 3.1.1 Tính chất loga chuẩn
 - 3.1.2 Phân phối của lợi suất (rate of return)
 - 3.1.3 Ước lượng độ biến động (volatility)
- 3.2 Phương trình vi phân Black – Scholes
 - 3.2.1 Khái niệm toán học
 - 3.2.2 Định dạng phương trình vi phân Black – Scholes
 - 3.2.3 Định giá rủi ro trung tính
 - 3.2.4 Công thức định giá Black – Scholes
 - 3.2.5 Volatility và Dividends
- 3.3 Quyền chọn trên chỉ số chứng khoán, trên tiền tệ và hợp đồng trước
 - 3.3.1 Black – Scholes mở rộng và công thức định giá
 - 3.3.2 Quyền chọn trên chỉ số chứng khoán
 - 3.3.3 Quyền chọn tiền tệ
 - 3.3.4 Quyền chọn trước
- 3.4 Định giá phái sinh khác

CHƯƠNG 4: Quản lý rủi ro thị trường

- 4.1 Vị thế naked và covered, chiến lược dừng tổn thất
- 4.2 Delta hedging

- 4.3 Theta và Gamma
- 4.4 Vega và Rho
- 4.5 Phân tích kịch bản và Bảo hiểm danh mục

11. Tài liệu học tập:

12. Tài liệu tham khảo:

- [4] Hul, J.C. (1997) *Options, futures and other derivatives*. Prentice-Hall.
- [5] Miranda, Mario J. and Paul L. Facler (2004) *Applied Computational Economics and Finance*. MIT Press.

MI7320 Mô phỏng ngẫu nhiên Stochastic simulation

- 1. Tên học phần: Mô phỏng ngẫu nhiên
- 2. Mã học phần: MI7320
- 3. Tên tiếng Anh: Stochastic simulation
- 4. Khối lượng: 3(2-2-0-6)
 - Lý thuyết: 30 tiết
 - Bài tập: 30 tiết
 - Thí nghiệm:

5. Đối tượng tham dự: NCS thuộc chuyên ngành Lý thuyết xác suất và thống kê toán học, Toán ứng dụng, Toán học tính toán

6. Mục tiêu của học phần: Học phần này nhằm mang lại cho NCS:

- Các kiến thức nâng cao về lý luận chuyên ngành xác suất thống kê liên quan đến mô phỏng ngẫu nhiên và các ứng dụng trong kinh tế - xã hội
- Rèn luyện khả năng tư duy, có kiến thức cơ bản về một số phương pháp mô phỏng biến và quá trình ngẫu nhiên trong các mô hình ứng dụng
- Rèn luyện kỹ năng tính toán, xây dựng mô hình toán học và tổ chức thuật toán, cài đặt và thử nghiệm số, áp dụng thực tiễn...

7. Nội dung tóm tắt: Học viên nắm được các mô hình cơ bản của lý thuyết mô phỏng ngẫu nhiên. Trong phần lý thuyết phải hệ thống hóa được các phương pháp số mô phỏng các mô hình ngẫu nhiên hay gặp trong thực tế kinh tế - xã hội. Ở phần bài tập thực hành vận dụng được lý thuyết để giải số hoặc khai thác các phần mềm tính toán, biết xây dựng mô hình toán học phù hợp với thực tế, lựa chọn phương pháp giải và triển khai cài đặt, tính toán số.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp: đầy đủ
- Bài tập: đầy đủ, có bài tập lớn
- Thí nghiệm:

9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)

- Mức độ dự giờ giảng:
- Kiểm tra định kỳ: 30%
- Thi kết thúc học phần: tự luận hoặc tiểu luận, 70%

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học

Giới thiệu đề cương môn học
Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1: Tổng quan về mô phỏng ngẫu nhiên

- 1.1 Bài toán mô phỏng ngẫu nhiên và quá trình hình thành phương pháp mô phỏng số Monte – Carlo
- 1.2 Các nội dung cơ bản của phương pháp Monte – Carlo
- 1.3 Sai số phỏng ước và đánh giá độ tin cậy của các phỏng ước

CHƯƠNG 2: Mô phỏng các mô hình ngẫu nhiên cơ bản

- 2.1 Số ngẫu nhiên và các phương pháp tạo ra số ngẫu nhiên
- 2.2 Số giả ngẫu nhiên và các phương pháp tạo ra số giả ngẫu nhiên
- 2.3 Các phương pháp mô phỏng các đại lượng ngẫu nhiên có phân phối xác suất cho trước
 - 2.3.1 Phương pháp nghịch đảo hàm phân phối
 - 2.3.2 Phương pháp loại trừ Von-Neumann
 - 2.3.3 Phương pháp mô phỏng các đại lượng ngẫu nhiên rời rạc
 - 2.3.4 Phương pháp mô phỏng các sự kiện ngẫu nhiên
 - 2.3.5 Phương pháp mô phỏng các đại lượng ngẫu nhiên có sử dụng hàm PPXS trộn
 - 2.3.6 Phương pháp đổi biến mô phỏng đại lượng ngẫu nhiên
- 2.4 Mô phỏng véc tơ ngẫu nhiên
 - 2.4.1 Mô phỏng véc tơ ngẫu nhiên có hàm mật độ đồng thời cho trước
 - 2.4.2 Mô phỏng véc tơ ngẫu nhiên có véc tơ kỳ vọng và ma trận hiệp phương sai cho trước
- 2.5 Mô phỏng các đại lượng ngẫu nhiên có PPXS thông dụng
 - 2.5.1 Mô phỏng các đại lượng ngẫu nhiên có PP đều (một và nhiều chiều)
 - 2.5.2 Mô phỏng các đại lượng ngẫu nhiên có PP chuẩn (một và nhiều chiều)
 - 2.5.3 Mô phỏng các đại lượng ngẫu nhiên có PP mũ và PP Beta (một và nhiều chiều)

CHƯƠNG 3: Mô phỏng quá trình ngẫu nhiên

- 3.1 Mô phỏng quỹ đạo của xích Markov thuần nhất với thời gian rời rạc
- 3.2 Các phương pháp mô phỏng quá trình Poisson không thuần nhất
- 3.3 Các phương pháp mô phỏng quá trình Gauss

CHƯƠNG 4: Một số ứng dụng của mô phỏng ngẫu nhiên

- 4.1 Tính tích phân bội
- 4.2 Tính tổng của chuỗi số, chuỗi hàm số
- 4.3 Tính đạo hàm của hàm số
- 4.4 Giải phương trình đại số tuyến tính

11. Tài liệu học tập:

12. Tài liệu tham khảo:

- [6] Sheldon M.R. (2000), *Introduction to Probability Models*, Academic Press, New York.
- [7] Fishman G.S. (1996), *Monte-Carlo: Concepts, Algorithms and Applications*, Edition Springer, Berlin.
- [8] Szobol I.M. (1981), *Foundations of Monte-Carlo methods*, Hungarian Edition.

MI7325 Lý thuyết quá trình ngẫu nhiên và ứng dụng
Theory of stochastic processes and applications

- 1. Tên học phần:** Lý thuyết quá trình ngẫu nhiên và ứng dụng
2. Mã học phần: MI7325
3. Tên tiếng Anh: Theory of stochastic processes and applications
4. Khối lượng: 3(2-2-0-6)
- Lý thuyết: 30 tiết
- Bài tập: 30 tiết
- Thí nghiệm:
- 5. Đối tượng tham dự:** NCS thuộc chuyên ngành Lý thuyết xác suất và thống kê toán học
- 6. Mục tiêu của học phần:** Học phần này nhằm mang lại cho NCS:
- Các kiến thức nâng cao về lý luận chuyên ngành xác suất thống kê liên quan đến lý thuyết quá trình ngẫu nhiên và các ứng dụng trong kinh tế - xã hội
- Rèn luyện khả năng tư duy, có kiến thức cơ bản về một số mô hình ứng dụng trong kinh tế và xã hội
- Rèn luyện kỹ năng tính toán, xây dựng mô hình toán học và tổ chức thuật toán, cài đặt và thử nghiệm số, áp dụng thực tiễn...
- 7. Nội dung tóm tắt:** Học viên nắm được các mô hình cơ bản của lý thuyết quá trình ngẫu nhiên cũng như một số lớp quá trình ngẫu nhiên quan trọng ứng dụng trong một số bài toán liên quan. Trong phần lý thuyết phải hệ thống hóa được các số mô hình hay gặp trong thực tế kinh tế - xã hội. Ở phần bài tập thực hành vận dụng được lý thuyết để giải số hoặc khai thác các phần mềm tính toán, biết xây dựng mô hình toán học phù hợp với thực tế, lựa chọn phương pháp giải và triển khai cài đặt, tính toán số.
- 8. Nhiệm vụ của NCS:**
- Dự lớp: đầy đủ
- Bài tập: đầy đủ
- Thí nghiệm:
- 9. Đánh giá kết quả:** (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)
- Mức độ dự giờ giảng:
- Kiểm tra định kỳ:
- Thi kết thúc học phần:
- 10. Nội dung chi tiết học phần:**

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học
Giới thiệu đề cương môn học
Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1: Đại cương về quá trình ngẫu nhiên

- 1.1 Định nghĩa quá trình ngẫu nhiên
1.2 Các tính chất cơ bản
1.3 Phân phối hữu hạn chiều của quá trình ngẫu nhiên. Định lý Kolmogorov

CHƯƠNG 2: Quá trình Markov

- 2.1 Quá trình Markov và các tính chất
- 2.2 Phương trình Chapman-Kolmogorov
- 2.3 Phân loại trạng thái
- 2.4 Quá trình phân nhánh
- 2.5 Một vài ứng dụng
- 2.6 Phương pháp Monte Carlo ứng dụng cho xích Markov

CHƯƠNG 3: Quá trình Poisson

- 3.1 Phân phối mũ
- 3.2 Định nghĩa quá trình Poisson
- 3.3 Phân phối xác suất của thời gian chờ
- 3.4 Quá trình Poisson không thuần nhất
- 3.5 Quá trình Poisson phức hợp

CHƯƠNG 4: Quá trình Martingale

- 4.1 Định nghĩa và các tính chất cơ bản
- 4.2 Thời điểm dừng, các tính chất của thời điểm dừng
- 4.3 Bất đẳng thức cơ bản, các định lý hội tụ
- 4.4 Khai triển Doob, khai triển Riesz và ứng dụng

11. Tài liệu học tập:

12. Tài liệu tham khảo:

- [9] Chung, K.L. (1997), *Markov chains with stationary transition probabilities*. Springer Berlin.
- [10] Neveu, J. (1975), *Discrete-parameter martingales*, North-Holland Publishing.
- [11] Ross S. (1996), *Stochastic Processes*, Second edition, John Wiley, New York.

MI7330 Thống kê và kinh tế lượng tài chính Statistics and financial econometrics

- 1. Tên học phần:** Thống kê và kinh tế lượng tài chính
- 2. Mã học phần:** MI7330
- 3. Tên tiếng Anh:** Statistics and financial econometrics
- 4. Khối lượng:** 3(2-2-0-6)
 - Lý thuyết: 30 tiết
 - Bài tập: 30 tiết
 - Thí nghiệm:
- 5. Đối tượng tham dự:** NCS thuộc chuyên ngành Lý thuyết xác suất và thống kê toán học
- 6. Mục tiêu của học phần:** Học phần này nhằm mang lại cho NCS:
 - Các kiến thức nâng cao về lý luận chuyên ngành ...
 - Rèn luyện khả năng tư duy ...
 - Rèn luyện kỹ năng thí nghiệm của chuyên ngành ...
 -
- 7. Nội dung tóm tắt:** (tóm tắt nội dung chính ước chừng 3-5 dòng)
- 8. Nhiệm vụ của NCS:**

- Dự lớp:
- Bài tập:
- Thí nghiệm:

9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)

- Mức độ dự giờ giảng:
- Kiểm tra định kỳ:
- Thi kết thúc học phần:

10. Nội dung chi tiết học phần: