

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN**

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN ĐHQGHN
TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ**

NGÀNH: TOÁN HỌC

CHUYÊN NGÀNH: TOÁN ỨNG DỤNG

ĐỊNH HƯỚNG: NGHIÊN CỨU

MÃ SỐ: 60460112

Hà Nội, 2015

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN
TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ**

NGÀNH: TOÁN HỌC

CHUYÊN NGÀNH: TOÁN ỨNG DỤNG

ĐỊNH HƯỚNG: NGHIÊN CỨU

MÃ SỐ: 60460112

Chương trình đào tạo chuẩn ĐHQGHN trình độ thạc sĩ chuyên ngành *Toán ứng dụng*, ban hành theo Quyết định số/QĐ-ĐHQGHN, ngày tháng năm 2015 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội.

XÁC NHẬN CỦA ĐHQGHN:

Hà Nội, ngày tháng năm 2015

TL. GIÁM ĐỐC

TRƯỞNG BAN ĐÀO TẠO

Nguyễn Đình Đức

Hà Nội, 2015

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ

ĐỊNH HƯỚNG: NGHIÊN CỨU

NGÀNH: TOÁN HỌC

CHUYÊN NGÀNH: TOÁN ỨNG DỤNG MÃ SỐ: 60460112

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Một số thông tin về chương trình đào tạo

- Tên chuyên ngành đào tạo:
 - +Tiếng Việt: Toán ứng dụng
 - +Tiếng Anh: Applied Mathematics
- Mã số chuyên ngành đào tạo: 60460112
- Tên ngành đào tạo:
 - +Tiếng Việt: Toán học
 - +Tiếng Anh: Mathematics
- Trình độ đào tạo: Thạc sĩ
- Thời gian đào tạo: 02 năm
- Tên văn bằng sau tốt nghiệp:
 - + Tiếng Việt: Thạc sĩ ngành Toán học
 - + Tiếng Anh: The Degree of Master in Mathematics
- Đơn vị được giao nhiệm vụ đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia HN.

2. Mục tiêu của chương trình đào tạo (mục tiêu chung, mục tiêu cụ thể)

2.1. Mục tiêu chung

- Chương trình nhằm đào tạo các thạc sĩ Toán học chuyên sâu về chuyên ngành Toán ứng dụng;

- Tạo cho học viên khả năng giảng dạy, nghiên cứu và ứng dụng Toán học vào các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kinh tế, xã hội.

2.2. Mục tiêu cụ thể

2.2.1. Về kiến thức

- Trang bị cho học viên chuyên ngành Toán ứng dụng kiến thức nâng cao, cập nhật nhất về Toán học hiện đại nói chung, đồng thời các kiến thức chuyên sâu về các lĩnh vực của Toán ứng dụng;

- Chương trình cũng sẽ bước đầu định hướng nghiên cứu cho học viên thông qua luận văn tốt nghiệp.

2.2.2. Về kỹ năng

Trang bị cho học viên sau đại học các phương pháp nghiên cứu, các kỹ năng phát hiện và phân tích vấn đề, đưa ra giải pháp để giải quyết vấn đề, có khả năng áp dụng kiến thức vào thực tế.

2.2.3. Về thái độ

Đào tạo thạc sĩ Toán học có phẩm chất chính trị, đạo đức tốt, sẵn sàng đóng góp cho sự nghiệp giáo dục, nền khoa học và sự phát triển của đất nước và nhân loại.

2.2.4. Về năng lực

- Sau khi tốt nghiệp học viên có khả năng biên soạn giáo trình đại học;

- Có thể trở thành cán bộ chuyên môn vững để tham gia giảng dạy ở các trường đại học, nghiên cứu ở các viện, ứng dụng toán học vào các lĩnh vực khoa học, kỹ thuật, công nghiệp và kinh tế.

3. Thông tin tuyển sinh

3.1. Môn thi tuyển sinh

Thi tuyển với các môn sau đây:

- Môn thi Cơ bản: Đại số

- Môn thi Cơ sở: Giải tích

- Môn Ngoại ngữ: Một trong 5 ngoại ngữ: Anh, Nga, Pháp, Đức, Trung.

3.2. Đối tượng tuyển sinh

Đối tượng được đăng ký dự thi: Công dân nước CHXHCN Việt Nam có đủ các điều kiện quy định dưới đây được dự thi vào đào tạo thạc sĩ:

3.2.1. Điều kiện văn bằng

Thí sinh phải có một trong các văn bằng sau:

- Có bằng tốt nghiệp ngành đúng hoặc phù hợp với ngành đăng ký dự thi: Toán học, Toán - Tin ứng dụng, Sư phạm Toán, Toán - Cơ;

- Có bằng tốt nghiệp đại học chính qui ngành gần với ngành đăng ký dự thi, đã học bổ sung kiến thức các học phần để có trình độ tương đương với bằng tốt nghiệp đại học ngành đúng. Nội dung, khối lượng (số tiết) các học phần bổ sung do Trường ĐHKHTN, ĐHQGHN quy định.

3.2.2. Điều kiện về thâm niên công tác: không yêu cầu về thâm niên công tác.

3.3. Danh mục các ngành phù hợp, ngành gần

- Danh mục các ngành phù hợp: Toán học, Toán ứng dụng, Toán Cơ, Toán – Tin ứng dụng, Sư phạm Toán học;

- Danh mục các ngành gần: Tin học, Sư phạm Toán Tin, Công nghệ thông tin, Máy tính và khoa học thông tin.

3.4. Danh mục các học phần bổ sung kiến thức

TT	Học phần	Số tín chỉ
1.	Đại số đại cương	4
2.	Tô pô đại cương	3
3.	Giải tích hàm	3
4.	Hàm biến phức	3
5.	Lý thuyết độ đo và tích phân	3
6.	Phương trình đạo hàm riêng	3
7.	Xác suất	4
8.	Giải tích số	4
9.	Tối ưu hóa	3
	Tổng cộng	30

3.5. Dự kiến quy mô tuyển sinh

- 15-20 học viên/năm.

PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Chuẩn về kiến thức chuyên môn, năng lực chuyên môn;

1.1. Về kiến thức

a. Khối kiến thức chung

- Người học nắm vững thế giới quan, phương pháp luận triết học Mác – Lênin;
- Có trình độ ngoại ngữ đạt chuẩn bậc 3 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam với tiếng Anh và sử dụng được tiếng Anh trong giao tiếp, học tập và nghiên cứu khoa học.

b. Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành

- Làm chủ kiến thức chuyên ngành, có thể đảm nhiệm công việc của chuyên gia trong lĩnh vực được đào tạo; có tư duy phản biện; có kiến thức lý thuyết chuyên sâu để có thể phát triển kiến thức mới và tiếp tục nghiên cứu ở trình độ tiến sĩ; có kiến thức tổng hợp về pháp luật, quản lý và bảo vệ môi trường liên quan đến lĩnh vực được đào tạo;
- Hiểu và áp dụng thành thạo các kiến thức cơ bản, cơ sở và một số kiến thức chuyên sâu của Toán học hiện đại;
- Hiểu và áp dụng thành thạo các kiến thức nâng cao của Toán ứng dụng.

1.2. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Có năng lực phát hiện và giải quyết các vấn đề thuộc chuyên môn đào tạo và đề xuất những sáng kiến có giá trị; có khả năng tự định hướng phát triển năng lực cá nhân, thích nghi với môi trường làm việc có tính cạnh tranh cao và năng lực dẫn dắt chuyên môn; đưa ra được những kết luận mang tính chuyên gia về các vấn đề phức tạp của chuyên môn, nghiệp vụ; bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn; có khả năng xây dựng, thẩm định kế hoạch; có năng lực phát huy trí tuệ tập thể trong quản lý và hoạt động chuyên môn; có khả năng nhận định đánh giá và quyết định phương hướng phát triển nhiệm vụ công việc được giao; có khả năng dẫn dắt chuyên môn để xử lý những vấn đề lớn.

2. Chuẩn về kĩ năng:

a) Kỹ năng nghề nghiệp

- Có kỹ năng hoàn thành công việc phức tạp, không thường xuyên xảy ra, không có tính quy luật, khó dự báo; có kỹ năng nghiên cứu độc lập để phát triển và thử nghiệm những giải pháp mới, phát triển các công nghệ mới trong lĩnh vực được đào tạo;
- Có kỹ năng lập trình, ứng dụng các mô hình toán học để giải quyết các bài toán thực tế.

b) Kỹ năng bổ trợ

**Kỹ năng lập luận và tư duy giải quyết vấn đề*

- Có kỹ năng phát hiện vấn đề và đánh giá phân tích vấn đề đó;
- Có kỹ năng giải quyết vấn đề chuyên môn;
- Có kỹ năng phân tích, thiết kế và phát triển bài toán thực tế;
- Có kỹ năng đưa ra giải pháp để giải quyết vấn đề.

**Kỹ năng nghiên cứu và khám phá kiến thức*

- Có khả năng áp dụng kiến thức vào thực tế;
- Có khả năng thực hiện các đề tài nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của các chuyên gia;
- Có khả năng thu thập thông tin.

** Kỹ năng tư duy theo hệ thống*

Có khả năng tư duy logic và phân tích, tổng hợp vấn đề.

** Năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn*

- Có năng lực sư phạm, giảng dạy;
- Có năng lực nghiên cứu khoa học;
- Có kỹ năng tiếp thu công nghệ mới;
- Có kỹ năng quản lý đề tài và làm đề tài.

** Năng lực sáng tạo, phát triển và dẫn dắt sự thay đổi trong nghề nghiệp*

- Có kỹ năng sử dụng kiến thức trong công tác;
- Có kỹ năng thiết kế dự án chuyên ngành;

- Có kỹ năng sáng tạo các phương án, dự án mới.

** Kỹ năng ngoại ngữ chuyên ngành*

- Có kỹ năng ngoại ngữ ở mức có thể hiểu được một báo cáo hay bài phát biểu về hầu hết các chủ đề trong công việc liên quan đến ngành được đào tạo; có thể diễn đạt bằng ngoại ngữ trong hầu hết các tình huống chuyên môn thông thường; có thể viết báo cáo liên quan đến công việc chuyên môn; có thể trình bày rõ ràng các ý kiến và phản biện một vấn đề kỹ thuật bằng ngoại ngữ.

3. Chuẩn về phẩm chất đạo đức:

a) Trách nhiệm công dân

- Có trách nhiệm công dân và chấp hành pháp luật cao;
- Có phẩm chất đạo đức tốt;
- Có ý thức bảo vệ Tổ quốc, đề xuất sáng kiến, giải pháp và vận động chính quyền, nhân dân tham gia bảo vệ Tổ quốc;
- Lễ độ, khiêm tốn;
- Cần, kiệm, liêm, chính, chí công vô tư.

b) Đạo đức, ý thức cá nhân, đạo đức nghề nghiệp, thái độ phục vụ

- Trung thực, có đạo đức nghề nghiệp;
- Có trách nhiệm trong công việc;
- Đáng tin cậy trong công việc.

c) Thái độ tích cực, yêu nghề

- Nhiệt tình và say mê công việc;
- Yêu ngành, yêu nghề.

4. Vị trí việc làm mà học viên có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp

Thạc sĩ Toán học chuyên ngành Toán ứng dụng:

- Có đủ năng lực làm việc tại các trung tâm, các viện nghiên cứu, bộ phận nghiên cứu của các tập đoàn công nghiệp, các cơ quan quản lý kinh tế, tài chính, các đơn vị kinh tế có sử dụng kiến thức Toán học như ngân hàng, bảo hiểm,...;

- Có thể giảng dạy các môn liên quan tới ngành của mình tại các trường đại học, cao đẳng, trung cấp và trung học phổ thông.

5. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp

Có thể tiếp tục làm nghiên cứu sinh theo các chuyên ngành: Toán ứng dụng, Toán giải tích, Lý thuyết xác suất và thống kê toán học, Phương trình vi phân và tích phân...

6. Các chương trình, tài liệu chuẩn quốc tế mà đơn vị đào tạo tham khảo để xây dựng chương trình đào tạo.

Chương trình đào tạo được xây dựng dựa trên các chương trình đào tạo sau đại học sau:

- Chương trình cao học chuyên ngành Toán ứng dụng tại Khoa Toán ứng dụng, Đại học Washington, Hoa Kỳ.

Link tham khảo: <http://depts.washington.edu/amath/studies/ms/>

- Chương trình cao học chuyên ngành Toán ứng dụng và thống kê tại Đại học Johns Hopkins, Hoa Kỳ.

Link tham khảo: https://ep.jhu.edu/programs-and-courses/programs/applied-and-computational-mathematics#quickset-program_pages_content_3

- Chương trình cao học chuyên ngành Toán ứng dụng và Toán học tính toán tại Đại học Princeton, Hoa Kỳ.

Link tham khảo: <http://www.pacm.princeton.edu/graduate>

- Chương trình cao học chuyên ngành Toán ứng dụng và Tính toán khoa học, Đại học Maryland, Hoa Kỳ.

Link tham khảo: <https://ntst.umd.edu/soc/201408/AMSC>.

PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

Tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo: **64¹** tín chỉ, trong đó:

- Khối kiến thức chung (bắt buộc): 7 tín chỉ
- Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành: 39 tín chỉ
- + Bắt buộc: 18 tín chỉ
- + Tự chọn: 21 tín chỉ/ 60 tín chỉ

¹ Số tín chỉ của học phần ngoại ngữ cơ bản được tính vào tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo nhưng không tính vào điểm trung bình chung tích lũy

- Luận văn thạc sĩ: 18 tín chỉ

2. Khung chương trình

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
I	Khối kiến thức chung		7				
1.	PHI5001	Triết học <i>Philosophy</i>	3	45			
2.	ENG5001	Tiếng Anh cơ bản <i>English for general purposes</i>	4	60			
II	Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành		39				
II.1.	Các học phần bắt buộc		18				
3.	ENG6001	Tiếng Anh học thuật <i>English for academic purposes</i>	3	45			
4.	MAT6002	Giải tích hàm nâng cao <i>Advanced Functional Analysis</i>	3	45			
5.	MAT6007	Những chương lựa chọn về đại số tuyến tính <i>Selected Topics in Linear Algebra</i>	3	45			
6.	MAT6100	Phương trình đạo hàm riêng <i>Partial Differential Equations</i>	3	45			
7.	MAT6030	Bài toán đặt không chính <i>Ill-Posed Problems</i>	3	35	10		
8.	MAT6029	Phương pháp số giải phương trình vi phân <i>Numerical Methods for Ordinary Differential Equations</i>	3	40	5		
II.2.	Các học phần tự chọn		21/60				
9.	MAT6101	Phương pháp số trong đại số tuyến tính <i>Numerical Linear Algebra</i>	3	34	11		
10.	MAT6005	Hình học vi phân <i>Differential Geometry</i>	3	45			
11.	MAT6009	Giải tích trên đa tạp <i>Analysis on Manifolds</i>	3	45			
12.	MAT6001	Lý thuyết nhóm và biểu diễn	3	45			

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		nhóm <i>Theory of Groups and Group Representations</i>					
13.	MAT6006	Hình học đại số <i>Algebraic Geometry</i>	3	45			
14.	MAT6008	Độ đo và tích phân <i>Measure and Integration</i>	3	45			
15.	MAT6010	Giải tích phức <i>Complex Analysis</i>	3	45			
16.	MAT6028	Giải tích lồi <i>Convex Analysis</i>	3	35	10		
17.	MAT6031	Giải phương trình toán tử <i>Solving Operator Equations</i>	3	35	10		
18.	MAT6032	Các mô hình dự báo và tối ưu trong lý thuyết đổi mới <i>Prediction and Optimization Models in Renewal Theory</i>	3	35	10		
19.	MAT6033	Quy hoạch phi tuyến <i>Nonlinear Mathematical Programming</i>	3	35	10		
20.	MAT6102	Một số vấn đề chọn lọc trong Giải tích số <i>Selected Topics in Numerical Analysis</i>	3	36	9		
21.	MAT6035	Phương pháp Monte-Carlo trong giải tích số nhiều chiều <i>Monte-Carlo Methods in Multivariate Numerical Analysis</i>	3	35	10		
22.	MAT6103	Phương pháp số trong điều khiển tối ưu <i>Numerical Methods in Optimal Control Theory</i>	3	36	9		
23.	MAT6104	Phương pháp số giải phương trình đạo hàm riêng <i>Numerical Methods for Partial Differential Equations</i>	3	35	10		
24.	MAT6105	Phương pháp giải số bài toán cực trị <i>Numerical Methods for</i>	3	36	9		

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Extremal Problems</i>					
25.	MAT6106	Lý thuyết Wavelets và ứng dụng <i>Wavelets and Applications</i>	3	36	9		
26.	MAT6053	Cơ học chất lỏng tính toán <i>Computational Fluid Mechanics</i>	3	31	10	4	MAT6045
27.	MAT6027	Toán tài chính <i>Mathematical Finance</i>	3	30	0	15	MAT6021
28.	MAT6003	Tôpô đại số <i>Algebraic Topology</i>	3	45			
III	<i>Luận văn thạc sĩ</i>		18				
29.	MAT6142	Luận văn thạc sĩ <i>Thesis</i>	18				
Tổng cộng:			60				

3. Danh mục tài liệu tham khảo (ghi theo số thứ tự trong khung chương trình)

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
1.	PHI5001	Triết học <i>Philosophy</i>	3	Theo chương trình chung
2.	ENG5001	Tiếng Anh cơ bản <i>English for general purposes</i>	4	Theo chương trình chung
3.	ENG6001	Tiếng Anh học thuật <i>English for academic purposes</i>	3	Theo chương trình chung
4.	MAT6002	Giải tích hàm nâng cao <i>Advanced functional analysis</i>	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ol style="list-style-type: none"> Hoàng Tuy (2005), <i>Hàm thực và giải tích hàm</i>, NXB Đại học Quốc Gia Hà Nội. Engel K. J. , Nagel R. (2000) , <i>One parameter semigroups for linear evolution</i>, Springer Verlag. Agarval R. P. , Mechan M. , O'Regan D. (2004), <i>Fixed point theory and application</i>, Cambridge Univeristy Press. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ol style="list-style-type: none"> Đỗ Hồng Tân, Nguyễn Thị Thanh Hà (2006), <i>Các định lý điểm bất động</i>, NXB Đại học Sư phạm. Rudin W. (1973), <i>Functional Analysis</i>, Mc.Graw Hill Book Company. Kreyszig E. (1989), <i>Introductory Functional Analysis with Applications</i>, Wiley. Pazy A. (1992), <i>Semigroups of linear operators and applications to partial differential equations</i>, Springer Verlag. Jerome A.Goldstein (1985), <i>Semigroups of linear operators and applications</i>. Oxford University Press. Dunford N. , Schwartz J.T. (1988), <i>Linear opeartors Wiley classics library</i>.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
5.	MAT6007	Những chương lựa chọn về đại số tuyến tính <i>Selected Topics in Linear Algebra</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc 1. Nguyễn Hữu Việt Hưng (2000), <i>Đại số tuyến tính</i> , NXB ĐHQG Hà Nội. 2. Golan J. S. (2007), <i>The linear algebra a beginning graduate student ought to know</i> , Springer. 2. Tài liệu tham khảo thêm 1. Birkhoff G. và MacLane S. (1979), <i>Tổng quan về Đại số hiện đại</i> , NXB ĐH và THCN, Hà Nội. 2. Gelfand M. (1971), <i>Bài giảng Đại số tuyến tính</i> , Nauka, Moskva (Tiếng Nga). 3. Gourdon X. (1994), <i>Algèbre</i> , Ellipses, Paris. 4. Graeb W. (1962), <i>Linear Algebra</i> , Springer Verlag, Berlin. 5. Kostrikin A. I. và Manin YU. I. (1980), <i>Đại số và Hình học tuyến tính</i> , NXB Đại học Moskva, Moskva (Tiếng Nga). 6. Kostrikin A. I. (1977), <i>Nhập môn đại số</i> , Nauka, Moskva (Tiếng Nga). 7. Lang S. (1965), <i>Algebra</i> , Addison-Wesley publishing company, Massachusetts. 8. Proskuryakov I. V. (1978), <i>Problems in Linear Algebra</i> , Mir publishers, Moscow. 9. Vander Waerden (1955), <i>Algebra</i> , Springer Verlag, Berlin.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	<p style="text-align: center;">Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</p>
6.	MAT6100	Phương trình đạo hàm riêng <i>Partial differential equations</i>	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nguyễn Thừa Hợp (2006), <i>Giáo trình phương trình đạo hàm riêng</i>, Đại học Quốc gia Hà Nội. 2. Qing Han (2010), <i>A basic course in partial differential equations</i>, American Mathematical Society. 3. Walter A. Strauss (2008), <i>Partial Differential Equations: An Introduction</i>, 2nd., John Wiley & Sons, Ltd. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lawrence Evans C. (2010), <i>Partial differential equations</i>, 2nd, American Mathematical Society. 2. Gerald Folland B. (1995), <i>An introduction to partial differential equations</i>, 2nd, Princeton University Press. 3. Jurgen Jost (2013), <i>Partial differential equations</i>, 3rd, Springer.
7.	MAT6030	Bài toán đặt không chính <i>Ill-posed problems</i>	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Phạm Kỳ Anh, Nguyễn Bường (2005), <i>Bài toán đặt không chính</i>, NXB ĐHQG Hà Nội. 2. Baumeister J. (1987), <i>Stable solutions of inverse problems</i>, Vieweg-Verlag, Braunschweig. 3. Nair M. T. (2009), <i>Linear operator equations: Approximation and regularization</i>, World Sci., Singapore. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bakushinsky A. B., Goncharsky A. V. (1994), <i>Ill-posed problems: Theory and Applications</i>, Kluwer Academic Publishers. 2. Kirsch A. (1999), <i>An introduction to the mathematical theory of inverse problems</i>, Beijing World Publ. Corp. 3. Bakushinsky A. B., Goncharsky A. V. (1989), <i>Ill-posed problems: Numerical methods and applications</i>, Moscow State Univ. Press. 4. Ramm A. G. (2000), <i>Inverse problems: Mathematical and analytical techniques with applications to engineering</i>, Springer.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
8.	MAT6029	Phương pháp số giải phương trình vi phân <i>Numerical methods for ordinary differential equations</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc 1. Ascher U., Petzold L. (1998), <i>Computer Methods for Ordinary Differential Equations and Differential-Algebraic Equations</i> , SIAM. 2. Tài liệu tham khảo thêm 1. Stoer J., Bulirsch R. (1992), <i>Introduction to Numerical Analysis</i> , Springer. 2. Hairer E., Norsett S.P., Wanner G. (1993), <i>Solving Ordinary Differential Equations I: Nonstiff Problems</i> , Springer. 3. Lambert J. D. (1991), <i>Numerical Methods for Ordinary Differential Systems</i> , Wiley. 4. Ascher U., Mattheij R. M., Russel R. D. (1988), <i>Numerical Solution of Boundary Value Problems for Ordinary Differential Equations</i> , Prentice-Hall. 5. Coddington E. A., Levinson, N. (1955), <i>Theory of Ordinary Differential Equations</i> , McGraw Hill, New York.
9.	MAT6101	Phương pháp số trong đại số tuyến tính <i>Numerical Linear Algebra</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc 1. Trefethen L. N., Bau D. (1997), <i>Numerical Linear Algebra</i> , SIAM. 2. Tài liệu tham khảo thêm 1. Golub G. H., Van Loan C. F. (2012), <i>Matrix Computations</i> , 4th edition, John Hopkins Press. 2. Saad Y. (2003), <i>Iterative Methods for Sparse Linear Systems</i> , SIAM.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	<p style="text-align: center;">Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</p>
10.	MAT6005	<p style="text-align: center;">Hình học vi phân <i>Differential Geometry</i></p>	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <p>1. Kühnel W. (2005), <i>Differential Geometry: Curves - Surfaces - Manifolds</i>, AMS.</p> <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <p>1. Đoàn Quỳnh (2003), <i>Hình học vi phân</i>, NXB ĐHSP.</p> <p>2. Boothby W.M. (1986), <i>An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry</i>, Academic Press.</p> <p>3. Carmo M. P. do (1976), <i>Differential Geometry of Curves and Surfaces</i>, Prentice Hall.</p> <p>4. Pressley A. (2001), <i>Elementary differential geometry</i>, Springer-Verlag.</p>
11.	MAT6009	<p style="text-align: center;">Giải tích trên đa tạp <i>Analysis on Manifolds</i></p>	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <p>1. Spivak M. (1985), <i>Giải tích trên đa tạp</i>, bản dịch tiếng Việt, NXB ĐHTHVN.</p> <p>2. Lee J. M. (2013), <i>Introduction to smooth manifolds</i>, Springer – Verlag.</p> <p>3. Lee J. M. (2009), <i>Manifolds and Differential Geometry</i>, American Mathematical Society.</p> <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <p>1. Carmo M. P. do (1994), <i>Differential forms and Applications</i>, Springer-Verlag.</p> <p>2. Guillemin V. , Pollack A. (1974), <i>Differential Topology</i>, Prentice-Hall.</p> <p>3. Boothby W. M. (1986), <i>An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry</i>, Academic Press.</p>

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	<p style="text-align: center;">Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</p>
12.	MAT6001	<p style="text-align: center;">Lý thuyết nhóm và biểu diễn nhóm <i>Group theory and group representations</i></p>	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. James G. and Liebeck M. (1993), <i>Representations and characters of groups</i>, Cambridge Univ. Press, Cambridge. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nguyễn Hữu Việt Hưng (1998), <i>Đại số đại cương</i>, NXB Giáo dục, Hà Nội. 2. Benson D. J. (1991), <i>Representations and Cohomology (I)-(II)</i>, Cambridge University Press. 3. Collins M. J. (1990), <i>Representations and characters of finite groups</i>, Cambridge University Press. 4. Curtis C. W. and Reiner I. (1966), <i>Representation Theory of finite groups and associate algebras</i>, Interscience Publishers, New York-London-Sedney. 5. Feit W. (1967), <i>Characters of finite groups</i>, Benjamin. 6. Serre J. P. (1977), <i>Linear Representations of finite groups</i>, Springer-Verlag, New York -Heidelberg- Berlin.
13.	MAT6006	<p style="text-align: center;">Hình học đại số <i>Algebraic Geometry</i></p>	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mumford D. (1976), <i>Algebraic Geometry I - Complex Projective Varieties</i>, Springer-Verlag. <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cox D. et al (1996), <i>Ideals, Varieties, and Algorithms</i>, Springer-Verlag, 2nd ed. 2. Hartshorne R. (1977), <i>Algebraic Geometry</i>, Springer-Verlag. 3. Shafarevich I.R. (1997), <i>Basic Algebraic Geometry I&II</i>, Springer-Verlag, 2nd ed. 4. Smith. K.E. (2000), <i>An invitation to Algebraic Geometry</i>, Springer-Verlag.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
14.	MAT6008	Độ đo và tích phân <i>Measure and Integration</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ol style="list-style-type: none"> 1. Nguyễn Hữu Dư, <i>Giáo trình lý thuyết độ đo</i>, đang in ở NXB ĐHQG Hà Nội. 2. Hoàng Tụy (2005), <i>Hàm thực và giải tích hàm</i>, NXB Bộ giáo dục Đào tạo. 3. Loeve, <i>Lecture on theory of measure and integration</i>, MRI-Netherland. 2. Tài liệu tham khảo thêm <ol style="list-style-type: none"> 1. Trần Đức Long, Nguyễn Duy Tiến, <i>Bài giảng giải tích</i>, NXB ĐHQG HN. 2. Nguyễn Viết Phú, Nguyễn Duy Tiến, <i>Cơ sở lý thuyết xác suất</i>. Nhà xuất bản ĐHQG HN 3. Patrick Billingsley, <i>Probability and measure</i>, John Wiley and Sons. 4. Paul.R.Halmos (1974), <i>Measures theory</i>. Springer – Verlag. 5. Loeve M. (1963), <i>Probability theory</i>, Van Nostrand, Princeton.
15.	MAT6010	Giải tích phức <i>Complex Analysis</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ol style="list-style-type: none"> 1. Nguyễn Thủy Thanh (2006), <i>Cơ sở lý thuyết hàm biến phức</i>, NXB ĐHQG Hà Nội. 2. Narasimhan R. (2001), <i>Complex Analysis in one Variable</i>, Birkhauser, Boston. 2. Tài liệu tham khảo thêm <ol style="list-style-type: none"> 1. Sabat, <i>Giải tích phức tập 1</i>, (Bản dịch tiếng Việt), NXB Đại học và Trung học chuyên nghiệp. 2. Stein E. , Shakarchi (2013), <i>Princeton Lectures in Analysis - Complex analysis</i>, Princeton University Press. 3. Rudin W. (1987), <i>Real and complex analysis</i>, McGraw – Hill. 4. S. G. Krantz (1992), <i>Function Theory of Several Complex Variables</i>, AMS, providence, RI.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
16.	MAT6028	Giải tích lồi <i>Convex analysis</i>	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <p>1. Lê Dũng Mưu, Nguyễn Văn Hiền và Nguyễn Hữu Điền (2015), <i>Giáo trình Giải tích lồi ứng dụng</i>, Nhà xuất bản ĐHQGHN.</p> <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <p>1. Đỗ Văn Lưu và Phan Huy Khải (2000), <i>Giải tích lồi</i>, Nhà xuất bản KHKT.</p> <p>2. Tuy H. (2003), <i>Convex Analysis and Global Optimization</i>, Kluwer Academic Publishers.</p> <p>3. Rochafellar R. (1970), <i>Convex analysis</i>, Princeton Univ- Press.</p> <p>4. Bertsekas D.P. (2003) et al., <i>Convex Analysis and Optimization</i>, Athena Scientific.</p>
17.	MAT6031	Giải phương trình toán tử <i>Solving operator equations</i>	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <p>1. Krasnoselkii, M.A. et al. (1972), <i>Approximate solution of operator equations</i>. Wolters-Noordhoff Groningen.</p> <p>2. Kantorovich L. and Akilov G. (1982), <i>Functional analysis in normed spaces</i>, 2nd ed. Pergamon Press, New York.</p> <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <p>1. Atkinson K., Han W. (2009), <i>Theoretical numerical analysis. A functional analysis framework</i>, 3rd ed., Springer.</p> <p>2. Ortega J.M., Rheinboldt W.C. (2000), <i>Iterative solution of nonlinear equations in several variables</i>, Classics ed., SIAM, Philadelphia.</p>
18.	MAT6032	Các mô hình dự báo và tối ưu trong lý thuyết đổi mới <i>Prediction and optimization models in renewal theory</i>	3	<p>1. Tài liệu bắt buộc</p> <p>1. Nguyễn Quý Hỷ, <i>Các mô hình ứng dụng của lý thuyết đổi mới (giáo trình - chuẩn bị in)</i>.</p> <p>2. Tài liệu tham khảo thêm</p> <p>1. Neal Madras (2001), <i>Lectures on Monte Carlo Methods</i>, AMS.</p> <p>2. Prabhu N. U. (1965), <i>Stochastic Processes</i>, Macmillan Comp., New York.</p> <p>3. Cox P. R. (1962), <i>Renewal Theory</i>, Methuen & Co Ltd., London.</p>

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
19.	MAT6033	Quy hoạch phi tuyến <i>Nonlinear mathematical programming</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ol style="list-style-type: none"> 1. Trần Vũ Thiệu, Nguyễn Thị Thủy (2011), <i>Giáo trình tối ưu phi tuyến</i>, NXB Đại học quốc gia Hà Nội. 2. Lê Dũng Mưu (1998), <i>Nhập môn các phương pháp tối ưu</i>, Nhà xuất bản KHKT, Hà Nội. 2. Tài liệu tham khảo thêm <ol style="list-style-type: none"> 1. Nguyễn Thị Bạch Kim (2008), <i>Giáo trình các phương pháp tối ưu: Lý thuyết và Thuật toán</i>, Nhà xuất bản Bách Khoa, Hà Nội. 2. Bùi Thế Tâm, Trần Vũ Thiệu (1998), <i>Các phương pháp tối ưu hoá</i>, Nhà xuất bản Giao thông Vận tải, Hà Nội. 3. Luenberger G., Ye Y. (2008), <i>Linear and Nonlinear Programming</i>, Springer.
20.	MAT6102	Một số vấn đề chọn lọc trong Giải tích số <i>Selected topics in numerical analysis</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ol style="list-style-type: none"> 1. Atkinson K., Han W. (2009), <i>Theoretical numerical analysis: A functional analysis framework</i>, 3rd ed., Springer. 2. Tài liệu tham khảo thêm <ol style="list-style-type: none"> 1. Ortega J. M., Rheinboldt W. C. (2000), <i>Iterative solution of nonlinear equations in several variables</i>, Classics ed., SIAM, Philadelphia. 2. Ortega J. M. (1990), <i>Numerical analysis: A second course</i>, Classics ed., SIAM, Philadelphia.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
21.	MAT6035	Phương pháp Monte-Carlo trong giải tích số nhiều chiều <i>Monte-Carlo methods in multivariate numerical analysis</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc 1. Nguyễn Quý Hỷ (2004), <i>Phương pháp mô phỏng số Monte Carlo</i> , NXB Đại học Quốc gia Hà Nội. 2. Tài liệu tham khảo thêm 1. Bucklew J. A. (2004), <i>Introduction to Rare Event Simulation</i> , Springer-Verlag. 2. Ermakov S. M. (1975), <i>Phương pháp Monte Carlo và các vấn đề liên quan</i> (Bản dịch từ tiếng Nga), NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội. 3. Fishman G. S. (1996), <i>Monte Carlo Concepts, Algorithms and Applications</i> , Springer. 4. Glasserman P. (2004), <i>Monte Carlo methods in Financial Engineering</i> , Springer-Verlag. 5. Hammersley J. M., Handscomb D. C. (1961), <i>Monte Carlo methods</i> , Methuen Wiley. 6. Michalewicz Z. (1994), <i>Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs</i> , Springer-Verlag.
22.	MAT6103	Phương pháp số trong điều khiển tối ưu <i>Numerical Methods in Optimal Control Theory</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc 1. Phạm Kỳ Anh (2001), <i>Phương pháp số trong lý thuyết điều khiển tối ưu</i> , NXB ĐHQG Hà Nội. 2. Radoslaw Pytlak (1999), <i>Numerical methods for optimal control problems with state constraints</i> , Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York. 2. Tài liệu tham khảo thêm 1. Kirk D. E. (2004), <i>Optimal control theory: An introduction</i> , Dover Publ., Inc. Mineola, New York. 2. Evans L. C. (2005), <i>An introduction to mathematical optimal control theory</i> , Univ. California, Berkley.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
23.	MAT6104	Phương pháp số giải phương trình đạo hàm riêng <i>Numerical methods for partial differential equations</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ol style="list-style-type: none"> 1. Samarskii A. (2001), <i>The Theory of Difference Schemes</i>, Marcel Dekker, New York. 2. LeVeque R. J. (2007), <i>Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations: Steady-State and Time-dependent Problems</i>, SIAM. 3. Axelsson O., Barker V. A. (1984), <i>Finite solution of boundary value problems: Theory and computation</i>, Acad. Press, Orlando. 2. Tài liệu tham khảo thêm <ol style="list-style-type: none"> 1. Marchuk G. I. (1982), <i>Methods of Numerical Mathematics</i>, Springer, New York. 2. Florian Schmid (2001), <i>The Finite Difference Method - An Introduction with Examples in Matlab</i>, http://www.ians.uni-stuttgart.de/nmh/teaching/projects/schmid/finite_difference_method.shtml 3. Morton K. W., Mayers D. F. (2005), <i>Numerical Solution of Partial Differential Equations: An Introduction</i>, Cambridge University Press.
24.	MAT6105	Phương pháp giải số bài toán cực trị <i>Numerical methods for extremal problems</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ol style="list-style-type: none"> 1. Trần Vũ Thiệu, Nguyễn Thị Thủy (2011), <i>Giáo trình tối ưu phi tuyến</i>, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội. 2. Pshenichny B. N., Yu. M. Danilin (1978), <i>Numerical methods in extremal problems</i>, Mir Publishers. 2. Tài liệu tham khảo thêm <ol style="list-style-type: none"> 1. Sun W., Yuan Y. (2006), <i>Optimization theory and methods</i>, Springer. 2. Luenberger D. G., Ye Y. (2008), <i>Linear and Nonlinear Programming</i>, Springer. 3. Nocedal J., Wright S. J. (1999), <i>Numerical Optimization</i>, Springer. 4. Strodiot J. J. (2002), <i>Numerical Methods in Optimization</i>, Department of Mathematics, University of Namur, Belgium, 2002.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
25.	MAT6106	Lý thuyết Wavelets và ứng dụng <i>Wavelets and applications</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc 1. Mallat S. (1999), <i>A Wavelet Tour of Signal Processing</i> , 2 nd edition (Wavelet Analysis & Its Applications), Academic Press. 2. Daubechies I. (1992), <i>Ten Lectures on Wavelets</i> , SIAM. 2. Tài liệu tham khảo thêm 1. Hernandez E., Weiss G. (1996), <i>A First Course on Wavelets</i> , CRC Press. 2. Wojtaszczyk P. (1999), <i>A Mathematical Introduction to Wavelets</i> , Cambridge University Press.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
26.	MAT6053	Cơ học chất lỏng tính toán <i>Computational Fluid Mechanics</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ol style="list-style-type: none"> 1. Trần Văn Trần (2007), <i>Phương pháp số thực hành, tập 2</i>, NXB ĐHQG HN. 2. Chung T. J. (2003), <i>Computational Fluid Dynamics</i>, Cambridge University Press. 2. Tài liệu tham khảo thêm <ol style="list-style-type: none"> 1. Blazek J. (2001), <i>Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications</i>, Elsevier. 2. Zienkiewicz O. C., Taylor R. L., Nithiarasu P. (2005), <i>The Finite Element Method for Fluid Mechanics</i>, 6th Edition, Elsevier. 3. Wesseling P. (2001), <i>Principles of computational fluid dynamics</i>, Springer. 4. Ferziger J. H., Peric M. (2002), <i>Computational methods for fluid dynamics</i> 3rd edition, Springer. 5. Flefcher C. A. (1987), <i>Computational techniques for fluid 1</i>, Springer-Verlag. 6. Anderson J. D. (1995), <i>Computational fluid dynamics: the basics with applications</i>, Mc Graw-Hill. 7. Versteeg H. K., Malalasekera W. (1995), <i>An introduction to computational fluid mechanics</i>, Longman. 8. Pozrikidis C. (2001), <i>Fluid dynamics: theory, computation, and numerical simulation</i>, Kluwer Academic Press.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
27.	MAT6027	Toán tài chính <i>Mathematical Finance</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc <ol style="list-style-type: none"> 1. Trần Hùng Thao (2009), <i>Nhập môn toán tài chính</i>, NXB Khoa học và kỹ thuật. 2. Alison Etheridge (2002), <i>A Course in Financial Calculus</i>, Cambridge Univ. Press. 3. Martin Baxter & Andrew Renie (2000), <i>Financial Calculus -An introduction to derivative pricing</i>, Cambridge Univ Press. 2. Tài liệu tham khảo thêm <ol style="list-style-type: none"> 1. Vương Quân Hoàng , Nguyễn Văn Hữu (2007), <i>Các phương pháp toán học trong tài chính</i>, Nhà xuất bản Đại học quốc gia. 2. Jaksacvitanic, Fernando Zapatero (2002), <i>Introduction to the Economics and Mathematics of Financial Markets</i>, The MIT Press. 3. Jaksacvitanic, Fernando Zapatero (2003), <i>Introduction to the Economics and Mathematics of Financial Markets; STUDENT'S MANUAL</i>, The MIT Press. 4. Steven Shreve (2004), <i>Stochastic Calculus for Finance, I and II</i>, Springer. 5. Salih N. Neftci (2000), <i>An Introduction to the Mathematics of Financial Derivatives</i>, Second Edition, Academic Press.

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo <i>(1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)</i>
28.	MAT6003	Tôpô đại số <i>Algebraic Topology</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc: <ol style="list-style-type: none"> 1. Dold A. (1972), <i>Lectures on algebraic topology</i>, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York. 2. Spanier E. H. (1966), <i>Algebraic Topology</i>, McGraw-Hill, New York. 2. Tài liệu tham khảo thêm: <ol style="list-style-type: none"> 1. Benson D. J. (1991), <i>Representations and Cohomology (I)-(II)</i>, Cambridge University Press. 2. Cartan H. and Eilenberg S. (1956), <i>Homological Algebra</i>, Princeton Univ. Press, Princeton. 3. MacLane S. (1967), <i>Homology</i>, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York. 4. Switzer R. W. (1975), <i>Algebraic Topology- Homotopy and Homology</i>, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York.

4. Đội ngũ cán bộ giảng dạy (ghi theo số thứ tự trong khung chương trình)

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
1.	PHI5001	Triết học <i>Philosophy</i>	3	Theo sự phân công của trường ĐHKHTN			
2.	ENG5001	Tiếng Anh cơ bản <i>English for general purposes</i>	4	Theo sự phân công của trường ĐHKHTN			
3.	ENG6001	Tiếng Anh học thuật <i>English for academic purposes</i>	3	Theo sự phân công của trường ĐHKHTN			
4.	MAT6002	Giải tích hàm nâng cao <i>Advanced functional analysis</i>	3	Phạm Kỳ Anh	GS. TSKH.	Toán học	ĐH KHTN
				Trần Đức Long	TS.	Toán học	ĐH KHTN
				Vũ Nhật Huy	TS.	Toán học	ĐH KHTN
				Lê Huy Chuẩn	TS.	Toán học	ĐH KHTN
				Phạm Trọng Tiến	TS.	Toán học	ĐH KHTN
5.	MAT6007	Những chương lựa chọn về đại số tuyến tính <i>Selected Chapters in Linear Algebra</i>	3	Nguyễn Hữu Việt Hưng	GS. TSKH.	Toán học	ĐHKHTN
				Lê Minh Hà	PGS. TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Phó Đức Tài	TS.	Toán học	ĐH KHTN
6.	MAT6100	Phương trình đạo hàm riêng <i>Partial differential</i>	3	Hoàng Quốc Toàn	PGS. TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Đặng Anh Tuấn	TS.	Toán học	ĐHKHTN

		<i>equations</i>		Dur Đức Thắng	TS.	Toán học	Khoa Sau đại học
				Ngô Quốc Anh	TS.	Toán học	ĐHKHTN
7.	MAT6030	Bài toán đặt không chính <i>Ill-posed problems</i>	3	Phạm Kỳ Anh	GS. TSKH.	Toán học	ĐHKHTN
8.	MAT6029	Phương pháp số giải phương trình vi phân <i>Numerical methods for ordinary differential equations</i>	3	Vũ Hoàng Linh	PGS. TSKH.	Toán học	ĐHKHTN
9.	MAT6101	Phương pháp số trong đại số tuyến tính <i>Numerical Linear Algebra</i>	3	Vũ Hoàng Linh	PGS. TSKH.	Toán học	ĐHKHTN
				Lê Công Lợi	TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Nguyễn Trung Hiếu	TS.	Toán học	ĐHKHTN
10	MAT6005	Hình học vi phân <i>Differential Geometry</i>	3	Phó Đức Tài	TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Nguyễn Thị Hong Vân	TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Hà Huy Vui	PGS. TSKH.	Toán học	Viện Toán học
				Vũ Thế Khôi	PGS. TS.	Toán học	Viện Toán học
11	MAT6009	Giải tích trên đa tạp <i>Analysis on Manifolds</i>	3	Nguyễn Hữu Việt Hung	GS. TSKH.	Toán học	ĐHKHTN
				Phó Đức Tài	TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Nguyễn Thạc Dũng	TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Ngô Quốc Anh	TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Lê Huy Chuẩn	TS.	Toán học	ĐHKHTN

12	MAT6001	Lý thuyết nhóm và biểu diễn nhóm <i>Group theory and group representations</i>	3	Nguyễn Hữu Việt Hưng	GS. TSKH.	Toán học	ĐHKHTN
				Lê Minh Hà	PGS. TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Phó Đức Tài	TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Võ Thị Như Quỳnh	TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Đào Phương Bắc	TS.	Toán học	ĐHKHTN
13	MAT6006	Hình học đại số <i>Algebraic Geometry</i>	3	Phó Đức Tài	TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Nguyễn Phú Hoàng Lân	TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Lê Quý Thường	TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Phùng Hồ Hải	GS. TSKH.	Toán học	Viện Toán học
				Ngô Việt Trung	GS. TSKH.	Toán học	Viện Toán học
14	MAT6008	Độ đo và tích phân <i>Measure and Integration</i>	3	Nguyễn Hữu Dư	GS. TS..	Toán học	ĐHKHTN
				Nguyễn Thịnh	TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Tạ Công Sơn	TS.	Toán học	ĐHKHTN
15	MAT6010	Giải tích phức <i>Complex Analysis</i>	3	Nguyễn Văn Mậu	GS. TS	Toán học	ĐHKHTN
				Nguyễn Thủy Thanh	PGS. TS	Toán học	ĐHKHTN
				Nguyễn Thạc Dũng	TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Ninh Văn Thu	TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Lê Huy Chuẩn	TS.	Toán học	ĐHKHTN
16	MAT6028	Giải tích lồi	3	Lê Dũng Mưu	GS. TSKH.	Toán học	Viện Toán học

		<i>Convex analysis</i>		Nguyễn Hữu Điền	PGS. TS.	Toán học	ĐHKHTN
17	MAT6031	Giải phương trình toán tử <i>Solving operator equations</i>	3	Phạm Kỳ Anh	GS. TSKH.	Toán học	ĐHKHTN
18	MAT6035	Các mô hình dự báo và tối ưu trong lý thuyết đổi mới <i>Prediction and optimization models in renewal theory</i>	3	Nguyễn Quý Hỷ	GS. TS.	Toán học	ĐHKHTN
19	MAT6033	Quy hoạch phi tuyến <i>Nonlinear mathematical programming</i>	3	Lê Dũng Mưu	GS. TSKH.	Toán học	Viện Toán học
				Phạm Trọng Quát	PGS. TS.	Toán học	ĐHKHTN
20	MAT6102	Một số vấn đề chọn lọc trong Giải tích số <i>Selected topics in numerical analysis</i>	3	Phạm Kỳ Anh	GS. TSKH.	Toán học	ĐHKHTN
21	MAT6035	Phương pháp Monte- Carlo trong giải tích số nhiều chiều <i>Monte-Carlo methods in multivariate numerical analysis</i>	3	Nguyễn Quý Hỷ	GS. TS.	Toán học	ĐHKHTN
				Lê Hồng Phương	TS.	Toán học	ĐHKHTN

22	MAT6102	Phương pháp số trong điều khiển tối ưu <i>Numerical Methods in Optimal Control</i>	3	Phạm Kỳ Anh	GS. TSKH.	Toán học	ĐHKHTN
23	MAT6104	Phương pháp số giải phương trình đạo hàm riêng <i>Numerical Methods for Partial Differential Equations</i>	3	Đặng Quang Á	GS. TS.	Toán học	Viện CNTT
				Nguyễn Trung Hiếu	TS.	Toán học	ĐHKHTN
24	MAT6105	Phương pháp giải số bài toán cực trị <i>Numerical methods for extremal problems</i>	3	Trần Vũ Thiệu	GS. TS.	Toán học	Viện Toán học
				Phạm Trọng Quát	PGS. TS.	Toán học	ĐHKHTN
25	MAT6016	Lý thuyết Wavelets và ứng dụng <i>Wavelets and applications</i>	3	Đinh Dũng	GS. TSKH.	Toán học	Viện CNTT
				Nguyễn Ngọc Phan	TS.	Toán học	ĐHKHTN
26	MAT6053	Cơ học chất lỏng tính toán <i>Computational Fluid Mechanics</i>	3	Trần Văn Trản	PGS. TS.	Cơ học	ĐHKHTN
				Bùi Thanh Tú	TS.	Cơ học	ĐHKHTN
27	MAT6027	Toán tài chính <i>Mathematical Finance</i>	3	Trần Hùng Thao	PGS. TS	Toán học	Viện Toán học
				Nguyễn Thịnh	TS	Toán học	ĐHKHTN
28	MAT6003	Tôpô đại số <i>Algebraic Topology</i>	3	Nguyễn Hữu Việt Hưng	GS.TSKH	Toán học	ĐHKHTN
				Lê Minh Hà	PGS.TS	Toán học	ĐHKHTN
				Phó Đức Tài	TS	Toán học	ĐHKHTN

				Võ Thị Như Quỳnh	TS	Toán học	ĐHKHTN
				Nguyễn Việt Dũng	PGS. TS	Toán học	Viện Toán học

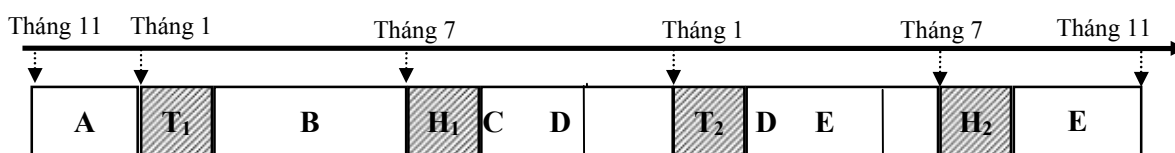
5. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo

Các khóa học thạc sĩ Toán ứng dụng được tổ chức tuyển sinh theo đúng kế hoạch của ĐHQGHN, theo như hiện tại là 2 đợt trong một năm. Các học viên tuyển trong cùng năm được xác định cùng một khóa học. Thời gian đào tạo chuẩn mỗi khóa là 2 năm.

Với số lượng tuyển trong năm khoảng 15 đến 20 học viên, lịch trình tổ chức đào tạo có thể áp dụng theo lịch trình dưới đây, tổ chức nhập học, khai giảng 1 lần trong năm, theo kế hoạch khai giảng khóa mới hàng năm của ĐHQGHN.

Lịch trình tổ chức thực hiện chương trình đào tạo cụ thể như sau:

Thời gian đào tạo bắt đầu từ giữa tháng 11 hàng năm, kết thúc vào tháng 11 hai năm sau. Thời gian thực hiện được khái quát trong sơ đồ sau:



Trong đó:

- A, B, C, D, E: các kì học. Mỗi kì B, C, D gồm 4 tháng, kì A gồm 2 tháng và kì E gồm 6 tháng.
- T₁, T₂: Các đợt nghỉ tết nguyên đán, mỗi đợt 1 tháng, thời gian cụ thể tùy lịch từng năm.
- H₁, H₂: Các đợt nghỉ hè, mỗi đợt 1 tháng, từ 30/6 đến 31/7 hàng năm.

Giai đoạn	Thời gian	Hoạt động dạy và học		Hoạt động khác
		Bắt đầu	Kết thúc	
A	2 tháng (từ tháng 11 đến tháng 1)	- Ngoại ngữ cơ sở - Triết học	- Ngoại ngữ cơ sở - Triết học	Khai giảng: Tháng 11, tuần đầu tiên của khóa học
B	4 tháng (từ tháng 3 đến tháng 6)	- Ngoại ngữ chuyên ngành - 3 học phần bắt buộc	- Ngoại ngữ chuyên ngành - 3 học phần bắt buộc	
C	4 tháng (từ tháng 8 đến tháng 11)	-2 học phần bắt buộc -2 học phần lựa chọn	-2 học phần bắt buộc -2 học	Giới thiệu hướng đề tài Phân công đề tài luận văn

			phần lựa chọn	
D	4 tháng (từ tháng 12 đến tháng 4)	-5 học phần lựa chọn	-5 học phần lựa chọn	Làm luận văn
E	6 tháng (từ tháng 5 đến tháng 11)	Các học phần đã kết thúc		Bảo vệ luận văn

6. So sánh chương trình đào tạo đã xây dựng với chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (đã sử dụng để xây dựng chương trình)

a. Giới thiệu về chương trình được sử dụng để xây dựng chương trình

- Tên chương trình (tên ngành/chuyên ngành), tên văn bằng sau khi tốt nghiệp:
Master of Science in Mathematics

- Tên cơ sở đào tạo, nước đào tạo: *University of Washington, Seattle, Hoa Kỳ*

- Xếp hạng của cơ sở đào tạo, ngành/chuyên ngành đào tạo: *trong danh sách 20 khoa Toán tốt nhất Hoa Kỳ*

b. Bảng so sánh chương trình đào tạo

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo của đơn vị (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 chương trình đào tạo
	Phần 1. Khối kiến thức nhóm chuyên ngành		
I.1	Các học phần bắt buộc		
1.	Modern Algebra <i>Đại số hiện đại</i>	Lý thuyết nhóm và biểu diễn nhóm <i>Group theory and group representations</i>	Nội dung giống nhau
2.	Functional Analysis <i>Giải tích hàm</i>	Giải tích hàm nâng cao <i>Advanced functional analysis</i>	Nội dung giống nhau
I.2	Các học phần tự chọn		
3.	Differential Geometry <i>Hình học vi phân</i>	Hình học vi phân <i>Differential Geometry</i>	Nội dung giống nhau
4	Algebraic Geometry <i>Hình học đại số</i>	Hình học đại số <i>Algebraic Geometry</i>	Nội dung giống nhau

5	Advanced Linear Algebra <i>Đại số tuyến tính nâng cao</i>	Những chương lựa chọn về đại số tuyến tính <i>Selected topics in linear algebra</i>	Nội dung giống nhau
6	Fundamental Concepts of Analysis <i>Các khái niệm cơ sở của giải tích</i>	Độ đo và tích phân <i>Measure and Integration</i>	Nội dung gần giống nhau
7	Geometric structures <i>Các cấu trúc hình học</i>	Giải tích trên đa tạp <i>Analysis on Manifolds</i>	Nội dung gần giống nhau
8	Complex Analysis <i>Giải tích phức</i>	Giải tích phức <i>Complex Analysis</i>	Nội dung giống nhau
9	Convex Analysis <i>Giải tích lồi</i>	Giải tích lồi <i>Convex Analysis</i>	Nội dung giống nhau
	Phần 2. Khối kiến thức chuyên ngành		
II.1	Các học phần bắt buộc		
10	Special topics in numerical analysis <i>Một số vấn đề đặc biệt trong giải tích số</i>	Bài toán đặt không chính <i>Ill-posed problems</i>	Nội dung giống nhau
11	Numerical Analysis of Time Dependent Problems <i>Giải tích số của các bài toán phụ thuộc thời gian</i>	Phương pháp số giải phương trình vi phân <i>Numerical methods for ordinary differential equations</i>	Nội dung giống nhau
12	Special topics in numerical analysis <i>Một số vấn đề đặc biệt trong giải tích số</i>	Phương pháp số trong đại số tuyến tính <i>Numerical Linear Algebra</i>	Nội dung giống nhau
II.2	Các học phần tự chọn		
13	Special topics in numerical analysis <i>Một số vấn đề đặc biệt trong giải tích số</i>	Giải phương trình toán tử <i>Solving operator equations</i>	Nội dung giống nhau
14	Special Topics in Applied Mathematics Một số vấn đề đặc biệt trong toán ứng dụng	Các mô hình dự báo và tối ưu trong lý thuyết đổi mới <i>Prediction and optimization models in renewal theory</i>	Nội dung giống nhau
15	Nonlinear optimization <i>Tối ưu phi tuyến</i>	Quy hoạch phi tuyến <i>Nonlinear mathematical programming</i>	Nội dung giống nhau
16	Special Topics in Applied Mathematics Một số vấn đề đặc biệt trong	Một số vấn đề chọn lọc trong Giải tích số <i>Selected topics in Numerical</i>	Nội dung giống nhau

	toán ứng dụng	<i>Analysis</i>	
17	Special topics in numerical analysis Một số vấn đề đặc biệt trong giải tích số	Phương pháp Monte-Carlo trong giải tích số nhiều chiều <i>Monte-Carlo methods in multivariate numerical analysis</i>	Nội dung giống nhau
18	Special topics in numerical analysis Một số vấn đề đặc biệt trong giải tích số	Phương pháp số trong điều khiển tối ưu <i>Numerical methods in Optimal Control</i>	Nội dung giống nhau
19	Special topics in numerical analysis Một số vấn đề đặc biệt trong giải tích số	Phương pháp số giải phương trình đạo hàm riêng <i>Numerical Methods for Partial Differential Equations</i>	Nội dung giống nhau
20	Special Topics in Applied Mathematics Một số vấn đề đặc biệt trong toán ứng dụng	Phương pháp giải số bài toán cực trị <i>Numerical methods for extremal problems</i>	Nội dung giống nhau
21	Special topics in numerical analysis Một số vấn đề đặc biệt trong giải tích số	Lý thuyết Wavelets và ứng dụng <i>Wavelets and applications</i>	Nội dung giống nhau
22	Algebraic Topology I (MATH564/565) <i>Tô pô đại số</i>	Tô pô đại số <i>Algebraic Topology</i>	Nội dung giống nhau

7. Tóm tắt nội dung học phần (Ghi theo số thứ tự trong khung chương trình)

Mỗi học phần được tóm tắt theo mẫu sau:

- Số thứ tự, mã số học phần, tên học phần bằng tiếng Việt, số tín chỉ
- Học phần tiên quyết (ghi mã số và tên các học phần tiên quyết)
- Tóm tắt nội dung (mỗi học phần tóm tắt khoảng 120 từ về mục tiêu và nội dung chính của học phần).

7.1. PHI5001 - Triết học - Số tín chỉ 3

Theo chương trình chung

7.2. ENG5001 - Tiếng Anh cơ bản - Số tín chỉ 4

Theo chương trình chung

7.3. ENG6001 - Tiếng Anh học thuật - Số tín chỉ 3

Theo chương trình chung

7.4. MAT6002 - Giải tích hàm nâng cao - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không
- Tóm tắt nội dung:
 - Nửa nhóm liên tục mạnh các toán tử, nửa nhóm liên tục đều, toán tử sinh của nửa nhóm và đặc trưng của nó, áp dụng lý thuyết nửa nhóm bài toán Cauchy trừu tượng của phương trình vi phân.
 - Ánh xạ khả vi mạnh, khả vi yếu, cực trị của phiếm hàm khả vi, bài toán biên phân cơ bản và một số ứng dụng vào hình học, cơ học.
 - Một số định lý về điểm bất động của ánh xạ co, ánh xạ không dẫn và ánh xạ liên tục cũng như một số áp dụng.

7.5. MAT6007 - Những chương lựa chọn về đại số tuyến tính - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không
- Tóm tắt nội dung:

Học phần trình bày các kiến thức sâu hơn về đại số tuyến tính. Bỏ túc một số nội dung chưa được học trong chương trình đại số tuyến tính ở đại học, chẳng hạn: Ma trận chuẩn Jordan của tự đồng cấu, Định lý Cayley-Hamilton, Đa thức tối thiểu, Đại số đa tuyến tính.

7.6. MAT6100 - Phương trình đạo hàm riêng nâng cao - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Chuyên đề bao gồm các nội dung chính sau đây:

- Nghiên cứu các loại phương trình vi phân đạo hàm riêng cấp 1.
- Ôn lại một số kiến thức về phương trình vi phân đạo hàm riêng cấp 2.
- Nghiên cứu phương trình Laplace.
- Nghiên cứu phương trình truyền nhiệt.
- Nghiên cứu phương trình truyền sóng.

7.7. MAT6030 - Bài toán đặt không chỉnh - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Giới thiệu một số phương pháp giải bài toán đặt không chỉnh, như: phương pháp hiệu chỉnh Tikhonov, phương pháp tựa nghiệm và nghiệm suy rộng, phương pháp chiếu, phương pháp lặp, phương pháp sử dụng khai triển kỳ dị và khai triển kỳ dị chặt chẽ, phương pháp xấp xỉ tương thích, phương pháp compact thu hẹp, các phương pháp hiệu chỉnh cho phương trình với toán tử compact và toán tử đơn điệu.

7.8. MAT6029 - Phương pháp số giải phương trình vi phân - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản và nâng cao về các phương pháp số giải bài toán giá trị ban đầu và bài toán biên cho phương trình vi phân: Cấp chính xác, tính ổn định và sự hội tụ của các phương pháp một bước và phương pháp đa bước giải bài toán giá trị ban đầu; các phương pháp bán và phương pháp sai phân giải bài toán biên; giới thiệu một số phương pháp giải phương trình vi phân đại số.

7.9. MAT6101 - Phương pháp số trong đại số tuyến tính - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Học phần đề cập chủ yếu đến các phương pháp số giải gần đúng các hệ phương trình đại số tuyến tính và bài toán tính giá trị riêng và vector riêng của ma trận. Khi kích thước bài toán trở nên rất lớn và ma trận có dạng thưa thì các phương pháp trực tiếp trở nên không thích hợp vì yêu cầu về lưu trữ và khối lượng tính toán quá cao. Các phương pháp lặp đóng vai trò quan trọng trong việc những bài toán như vậy. ..

7.10. MAT6005 - Hình học vi phân – Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Học phần này nhằm giới thiệu Hình học vi phân cổ điển bằng ngôn ngữ hiện đại, chủ yếu nghiên cứu về hình học của đường và mặt trong R^3 thông qua các loại độ cong. Hai chương đầu của học phần này bàn về đường và mặt cong, nghiên cứu các tính chất hình học thông qua các độ cong. Chương 3 bàn đến vấn đề hình học nội tại của mặt cong. Chương cuối cùng là một giới thiệu sơ lược về hình học Riemann.

7.11. MAT6009 - Giải tích trên đa tạp – Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Học phần bao gồm các nội dung chính sau: Các khái niệm cơ bản về đa tạp, đa tạp khả vi; không gian tiếp xúc, đối tiếp xúc, trường vector trên đa tạp; tensor và trường tensor trên đa tạp; tích phân trên đa tạp, định lý Stokes.

7.12. MAT6001 - Lý thuyết nhóm và biểu diễn nhóm – Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

- Học phần trình bày các kiến thức cơ bản về Lý thuyết biểu diễn nhóm hữu hạn: Phân tích một biểu diễn thành tổng trực tiếp các biểu diễn bất khả quy, Định lý Maschke, Bổ đề Schur, Số các biểu diễn bất khả quy của một nhóm bằng số lớp liên hợp của nhóm đó, Đặc trưng của biểu diễn, Nghiên cứu biểu diễn của một số nhóm quan trọng...

7.13. MAT6006- Hình học đại số- Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Học phần này nhằm giới thiệu Hình học đại số cổ điển theo ngôn ngữ khá hiện đại. Hai chương đầu giới thiệu các khái niệm đa tạp affin và đa tạp xạ ảnh. Chương 3 bàn về khái niệm bậc, hệ thống tuyến tính. Chương 4 nhằm đến đối tượng cơ bản nhất trong hình học đại số, đó là đường cong phẳng. Chương cuối giới thiệu về mặt đại số, chủ yếu là mặt bậc ba, sau đó là sơ lược về phân loại mặt đại số của Enriques-Kodaira.

7.14. MAT6008 - Độ đo và tích phân - Số tín chỉ 3

Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Trình bày các khái niệm đại số, σ -đại số; các hàm tập cộng tính, σ -cộng tính; độ đo ngoài; độ đo, mở rộng độ đo; đầy đủ hóa độ đo; độ đo Lebesgue và độ đo Lebesgue-Stieltjes; độ đo Hausdoff; hội tụ hầu khắp, hội tụ theo độ đo; hàm đo được và các tính chất của chúng; xây dựng tích phân Lebesgue và các tính chất của tích phân Lebesgue; các định lý chuyển giới hạn qua dấu tích phân; đạo hàm Radon-Nycodym; mối liên hệ giữa tích phân Riemann và tích phân Lebesgue. Đạo hàm và tích phân trên \mathbb{R} . Thế biến trong tích phân theo độ đo Lebesgue hoặc độ đo Hausdoff trên không gian Euclid. Các không gian L_p , tính khả tích đều.

7.15. MAT6010 - Giải tích phức - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Nhắc lại các tính chất cơ bản của hàm chỉnh hình, công thức biểu diễn tích phân Cauchy, lý thuyết thặng dư trong chương trình đại học, bổ sung thêm các kiến thức mới quan trọng chẳng hạn định lý Montel về sự hội tụ đều trên các tập compact của các hàm chỉnh hình, định lý Weierstrass,... Bên cạnh đó, phần lớn nội dung của học phần là các kiến thức có tính chuyên sâu gắn với các hướng nghiên cứu chuyên sâu, chẳng hạn lý thuyết hệ động lực phức, lý thuyết Nevanlinna (kiến thức ở chương 2), phương trình $\bar{\partial}$, bài toán Cousin (kiến thức ở chương 3), lý thuyết về các dạng tự đẳng cấu (kiến thức ở chương 4), lý thuyết thế vị, đa thế vị phức, phương trình đạo hàm riêng (kiến thức ở chương 5),...

7.16. MAT6028 - Giải tích lồi - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Nội dung học phần là các vấn đề về giải tích của tập lồi và hàm lồi trong không gian tô pô tuyến tính lồi địa phương và cụ thể hoá trong không gian Euclid hữu hạn chiều. Ngoài các định nghĩa và những tính chất đại số, tô pô, vi phân của tập lồi và hàm lồi, sẽ trình bày đến các khái niệm cơ bản của giải tích lồi như điểm trong tương đối, tổ hợp lồi, bao lồi, bao nón lồi, nón pháp tuyến, bất đẳng thức Jensen, dưới vi phân của hàm lồi, đối cực, hàm liên hợp (biến đổi Fenchel) v.v... Một số các định lý quan trọng về tập lồi và hàm lồi, như các định lý tách, bổ đề Farkas, định lý Caratheodory, định lý Moreau-Rockafellar cũng như các kết quả cơ bản về phép chiếu xuống tập lồi đóng, xấp xỉ tuyến tính tập lồi và hàm lồi cũng được trình bày. Nội dung trên sẽ được trình bày theo quan điểm nhấn mạnh vào ứng dụng.

7.17. MAT6031 - Giải phương trình toán tử - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Giới thiệu một số phương pháp cơ bản để giải phương trình, như phương pháp lặp, phương pháp tuyến tính hóa, phương pháp chiếu, phương pháp biến phân, phương pháp toán tử đơn điệu và phương pháp thác triển theo tham số.

7.18. MAT6032 - Các mô hình dự báo và tối ưu trong lý thuyết đối mới - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

- Giới thiệu phạm vi áp dụng của LTĐM, mối quan hệ của lý thuyết này với các lý thuyết: phục vụ đám đông, độ tin cậy, quá trình điểm gắn mã.

- Giới thiệu các bài toán dự báo và quyết định tối ưu quan trọng của LTĐM (trong mô hình rời rạc) đối với các quần thể mà mỗi cá thể trong đó được sinh ra, trưởng thành (già cõi), rồi mất đi một cách ngẫu nhiên (do những tác động ngẫu nhiên của môi trường phát triển quần thể).

7.19. MAT6033 - Quy hoạch phi tuyến - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Nội dung học phần là lý thuyết cơ bản và các phương pháp điển hình cho QHPT. Ngoài các khái niệm cơ bản của QHPT, học phần tập trung vào các mô hình thực tế điển hình đưa đến bài toán QHPT. Nội dung chính của phần cơ sở lý thuyết là các điều kiện cần và các điều kiện đủ tối ưu cấp 1, cấp 2. Nội dung chính của phần phương pháp giải là các phương pháp thông dụng để giải bài toán không ràng buộc và có ràng buộc và các minh họa thông qua các thuật toán điển hình như Thuật toán rank - Wolf, Thuật toán Newton, thuật toán gradient... Học viên cũng sẽ được làm quen với các chương trình máy tính để giải các bài toán QHPT, đặc biệt là quy hoạch toàn phương.

7.20. MAT6102 - Một số vấn đề chọn lọc trong Giải tích số - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Trình bày bài toán nội suy tổng quát, từ đó thu được các bài toán nội suy Lagrange, Taylor, Fourier, Hermite, splines, nội suy lượng giác, vv... như các trường hợp riêng. Thiết lập điều kiện giải được hoặc giải được duy nhất cho bài toán cực tiểu hóa hàm lồi trên tập lồi đóng trong không gian trù tượng. Từ đây thu được các kết quả về bài toán xấp xỉ đều tốt nhất và xấp xỉ trung bình phương. Giới thiệu các phương pháp lặp điểm bất động, phương pháp dạng Newton và phương pháp gradient liên hợp giải hệ phương trình và áp dụng để giải phương trình vi phân, tích phân hoặc hệ phương trình đại số.

7.21. MAT6035 - Phương pháp Monte-Carlo trong giải tích số nhiều chiều - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

- Giới thiệu những khái niệm cơ bản về phương pháp Monte Carlo (PPMC), như là một trong số những sản phẩm của cuộc cách mạng trong toán học tính toán gắn với sự ra đời của những máy tính điện tử đầu tiên và cuộc cách mạng trong tin học hiện nay. Là một phương pháp toán học mạnh, được xếp thứ 10 trong số vài trăm phương pháp toán học hiện nay.

- Giới thiệu những mô hình ngẫu nhiên cơ bản có khả năng thể hiện trên máy tính và cách thiết lập các mô hình ngẫu nhiên giải một số bài toán nhiều chiều trong giải tích số, quy hoạch toán học, điều khiển tối ưu...

7.22. MAT6103 - Phương pháp số trong điều khiển tối ưu - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không
- Tóm tắt nội dung:

Giới thiệu cách phân loại bài toán điều khiển tối ưu; tính điều khiển được của hệ động lực; nguyên lý cực đại Pontriagin và nguyên lý quy hoạch động Bellman.

Trình bày một số phương pháp trực tiếp, gián tiếp và hỗn hợp giải gần đúng bài toán điều khiển tối ưu. Phương pháp hướng có thể và phương pháp Runge-Kutta ẩn giải bài toán với hạn chế trên biến trạng thái.

7.23. MAT6104 - Phương pháp số giải phương trình đạo hàm riêng - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không
- Tóm tắt nội dung:

Học phần đề cập chủ yếu đến phương pháp sai phân giải số các phương trình đạo hàm riêng cơ bản như phương trình elliptic, phương trình parabolic và phương trình hyperbolic, mà tiêu biểu là phương trình Poisson, phương trình truyền nhiệt và phương trình sóng. Đối với các phương trình này với hệ số hằng, cũng như hệ số biến thiên, lược đồ sai phân thuần nhất được xây dựng bằng một số phương pháp. Sau đó các tính chất xấp xỉ, ổn định và hội tụ của các lược đồ sai phân được xét đến. Lý thuyết chung về ổn định của lược đồ sai phân toán tử và một số phương pháp giải các phương trình sai phân cũng được nghiên cứu.

7.24. MAT6105 - Phương pháp giải số bài toán cực trị - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không
- Tóm tắt nội dung:

Nội dung đề cập tới các bài toán cực trị (không ràng buộc, có ràng buộc), chủ yếu xét bài toán trơn (trường hợp khả vi). Nêu các điều kiện tối ưu cần, đủ (cấp 1, cấp 2) làm cơ sở cho nhiều thuật toán giải số bài toán cực trị và các khái niệm cơ bản liên quan đến hiệu năng của thuật toán.

Tiếp đó, trình bày các thuật toán cơ bản tìm cực tiểu tự do của hàm n biến số: các phương pháp gradient, gradien liên hợp, phương pháp Newton, tựa Newton và các phương pháp không dùng tới đạo hàm của hàm cần tìm cực tiểu.

Cuối cùng, trình bày một số phương pháp chính tìm cực tiểu có ràng buộc của hàm phi tuyến nhiều biến.

7.25. MAT6106 - Lý thuyết Wavelets và ứng dụng - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: Không

- Tóm tắt nội dung:

Chương đầu trình bày cơ sở sóng nhỏ trực chuẩn, quan hệ của sóng nhỏ với phân tích đa phân giải; xây dựng cơ sở sóng nhỏ trực chuẩn từ một phân tích đa phân giải; xây dựng sóng nhỏ spline trực chuẩn; biến đổi sóng nhỏ nhanh; cơ sở sóng nhỏ song trực giao.

Chương 2 trình bày sóng nhỏ có giá compact: biểu tượng của hàm thang bậc trực chuẩn; sóng nhỏ Daubechies có giá compact và phương pháp xây dựng hàm thang bậc của sóng nhỏ Daubechies bằng thuật toán tầng và thuật toán hồi quy.

Chương 3 giới thiệu lý thuyết về đa-sóng nhỏ, phân tích đa phân giải bậc cao. Phương pháp của Donovan, Geromino, Hardin và Massopust tạo nên đa sóng nhỏ tích hợp được nhiều tính chất quan trọng như liên tục, trực giao, đối xứng và có giá hữu hạn bằng cách sử dụng các hàm nội suy fractal sẽ được trình bày kỹ.

7.26. MAT6053 - Cơ học chất lỏng tính toán - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: MAT6045

- Tóm tắt nội dung:

Cung cấp những kiến thức cơ sở về một số phương pháp thường dùng trong cơ học chất lỏng tính toán như: Sai phân hữu hạn (FDM), Thể tích hữu hạn (FVM), Phần tử hữu hạn (FEM). Áp dụng làm một số bài tập chọn lọc của học phần này

7.27. MAT6027 - Toán tài chính - Số tín chỉ 3

- Học phần tiên quyết: MAT6021(Giải tích ngẫu nhiên)

- Tóm tắt nội dung:

Phần 1 giới thiệu các khái niệm chung: các khái niệm cơ bản của thị trường tài chính, một số phương trình vi phân ngẫu nhiên và các khái niệm trong toán tài chính (ngẫu nhiên)

Phần 2 giới thiệu một số mô hình giá, mô hình lãi suất, phương pháp định giá sản các phẩm phái sinh đối với các mô hình khác nhau. Phần này cũng giới thiệu một số khái niệm nhằm định lượng hóa các rủi ro trong tài chính.

7.28. MAT6003- Tôpô đại số - 03 tín chỉ

- Học phần tiên quyết: Không.

- Tóm tắt nội dung: Học phần trình bày các kiến thức mở đầu về Tôpô đại số, đặc biệt là (1) Nhóm cơ bản và ứng dụng vào việc phân loại không gian phủ, (2) Đồng điều và ứng dụng vào một số bài toán như Tính bất biến tôpô của thứ nguyên, Định lý điểm bất động Brouwer, Bậc của ánh xạ - Định lý cơ bản của Đại số học.

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG**

**KHOA TOÁN – CƠ – TIN HỌC
CHỦ NHIỆM KHOA**

PGS.TSKH. Vũ Hoàng Linh

PGS. TS. Lê Minh Hà