

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TIẾN SĨ
NGÀNH „TOÁN HỌC“

Tên chương trình: Chương trình đào tạo “Phương trình vi phân và tích phân”
Trình độ đào tạo: Tiến sĩ
Chuyên ngành đào tạo: TOÁN HỌC - MATHEMATICS
Mã chuyên ngành: 9460101

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

1 Mục tiêu đào tạo

1.1 Mục tiêu chung

Đào tạo Tiến sĩ “*Phương trình vi phân và tích phân*”, 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 Phương trình vi phân và tích phân:

- Có khả năng phát hiện các vấn đề khoa học thuộc lĩnh vực *Lý thuyết phương trình vi phân, Các bài toán biên*,
- Có khả năng xây dựng nhóm nghiên cứu thuộc các lĩnh vực *Lý thuyết phương trình vi phân, Các bài toán biên*, ...
- 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 “Phương trình vi phân và tích phân,,. 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 “Phương trình vi phân và tích phân,,.

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 Phương trình vi phân và tích phân. Đối với những thí sinh có bằng ĐH, chỉ tuyển sinh mới những thí sinh với chuyên ngành tốt nghiệp phù hợp. Mức độ “*phù hợp hoặc gần phù hợp*,, với chuyên ngành Phương trình vi phân và tích phân, 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 “Phương trình vi phân và tích phân,,.
- Ngành gần phù hợp: Là những hướng đào tạo chuyên sâu thuộc các ngành sau:
 - + Toán Giải tích
 - + Toán học tính toán
 - + Lý thuyết tối ưu
 - + Lý thuyết xác suất và thống kê toán học
 - + 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 1035/2011 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 quyển „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	MI7000	Giải tích hàm ứng dụng	PGS. TS. Nguyễn Cảnh Lương TS. Phan Hữu Sản PGS. TS. Nguyễn Thiệu Huy	3	3(3-0-0-6)
2	MI7010	Phương trình vi phân trong không gian Banach	PGS. TS. Nguyễn Thiệu Huy TS. Nguyễn Đình Bình TS. Nguyễn Ngọc Doanh	3	3(3-0-0-6)
3	MI7015	Lý thuyết toán tử giả vi phân	TS. Trần Xuân Tiếp TS. Nguyễn Ngọc Doanh	3	3(3-0-0-6)
4	MI7020	Bài toán ngược	GS. TSKH. Đinh Nho Hào TS. Hà Bình Minh	3	3(3-0-0-6)
5	MI7025	Lý thuyết bài toán biên	GS. TSKH. Lê Hùng Sơn TS. Nguyễn Đình Bình	3	3(3-0-0-6)
6	MI7115	Giải tích phi tuyến	GS. TSKH. Lê Hùng Sơn TS. Trần Xuân Tiếp	3	3(3-0-0-6)
7	MI7035	Các phương pháp số hiện đại	PGS. TS. Lê Trọng Vinh PGS. TS. Nguyễn Thiệu Huy TS. Trần Quốc Bình	3	3(2-1-1-6)

7.3.2 Mô tả tóm tắt học phần Tiến sĩ

MI7000 Giải tích hàm ứng dụng

Môn học trang bị các không gian Banach thông dụng, và các kết quả, nguyên lý cơ bản trong không gian Banach và Hilbert và một số ứng dụng

Usual Banach spaces and basic results and principles for Banach and Hilbert spaces and several applications

MI7010 Phương trình vi phân trong không gian Banach

Môn học đề cập đến một số vấn đề sau: sự tồn tại duy nhất nghiệm của bài toán Cauchy và sự thác triển nghiệm ra vô hạn; một số vấn đề cơ bản về lý thuyết nửa nhóm và họ các toán tử tiến hóa; dáng điệu nghiệm và tính ổn định nghiệm; giới thiệu về phương trình vi phân hàm và một số mô hình ứng dụng của phương trình vi phân trong không gian Banach.

Introduction on the existence and uniqueness of the solution of Cauchy problems and continuation solution to infinity; Some basic notion on semigroup theory and evolution operators; behaviour and stable of the solution; functional differential equations and some applications

MI7015 Lý thuyết toán tử giả vi phân

Chuyên đề Toán tử Giả vi phân nhằm giới thiệu một phương pháp tiếp cận Phương trình vi phân đạo hàm riêng. Toán tử Giả vi phân được gắn với biểu trưng của nó. Toán tử vi phân đạo hàm riêng là trường hợp riêng của Toán tử Giả vi phân với biểu trưng (symbol) là đa thức. Chuyên đề giới thiệu lớp biểu trưng Kohn- Nirenberg cùng với các phép toán trên đó. Từ đó, nghiên cứu tính bị chặn và các phép toán trên lớp toán tử Giả vi phân tương ứng.

MI7020 Bài toán ngược

Trang bị cho học viên những phương pháp cơ bản để giải gần đúng các bài toán đặt không chính xác gồm phương pháp tựa nghiệm, phương pháp sử dụng khai triển kỳ dị và khai triển kỳ dị chặt chẽ, phương pháp hiệu chỉnh Tikhonov, phương pháp lặp, phương pháp chiếu, vv..

Introduction basic numerical methods to solve ill-posed problems.

MI7025 Lý thuyết bài toán biên

Cung cấp những kiến thức cơ bản về bài toán biên đối với phương trình elliptic: toán tử elliptic; elliptic đều; elliptic liên hợp, tự liên hợp; nguyên lý cực đại mạnh, cực đại yếu; bài toán Dirichlet, Neumann đối với phương trình elliptic cấp hai; phổ của bài toán biên; bài toán biên đối với phương trình elliptic tuyến tính cấp cao; điều kiện Sapiro-Lopatinski; định lý cơ bản của lý thuyết elliptic trên đa tạp compac không biên và có biên; một số phương pháp nghiên cứu bài toán biên đối với phương trình elliptic nửa tuyến tính.

Introduction basics concepts on boundary problems for elliptic equations.

MI7115 Giải tích phi tuyến

Môn học này giới thiệu những khái niệm cơ bản mở đầu của giải tích hàm phi tuyến như phép tính vi phân trong không gian Banach, áp dụng của phép tính vi phân vào việc nghiên cứu bài toán cực trị của các phiếm hàm khả vi đặc biệt là các bài toán của phép tính biến phân. Ngoài ra môn học cũng trình bày một số định lý về điểm bất động của các ánh xạ liên tục trong các không gian metric, cấu trúc hình học của các không gian Banach cũng như một số định lý về điểm bất động của các ánh xạ không giãn trong không gian Banach và không gian Hilbert cùng với một vài áp dụng của các định lý đó.

Introduction basic concepts of nonlinear functional analysis such as: differential operator on Banach spaces, application on extremal problems of some differentiable functional, specially on difference problems; Several theorems on fixed point of continuous mapping on Metric spaces, geometry structure of Banach spaces and also fixed point of nonexpanding mapping on Banach and Hilbert spaces with applications

MI7035 Các phương pháp số hiện đại

Giới thiệu phương pháp số hiện đại giải bài toán biên của các phương trình vật lý toán

Introduction the advanced numerical methods for solving PDE.

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	MI7005	Lý thuyết phương trình vi phân	PGS. TS. Nguyễn Thiệu Huy TS. Trần Xuân Tiếp PGS. TS. Nguyễn Đình Bình	2(2-0-0-4)
2	MI7050	Lý thuyết định tính các phương trình vi phân	PGS. TS. Nguyễn Thiệu Huy TS. Nguyễn Đình Bình TS. Hà Bình Minh TS. Nguyễn Ngọc Doanh	2(2-0-0-4)
3	MI7055	Lý thuyết phổ của toán tử vi phân	PGS. TS. Nguyễn Thiệu Huy TS. Hà Bình Minh	2(2-0-0-4)
4	MI7060	Phương trình tích phân kỳ dị	GS. TSKH. Nguyễn Văn Mậu PGS. TS. Nguyễn Cảnh Lương	2(2-0-0-4)
5	MI7065	Lý thuyết hàm suy rộng và không gian Sobolev	TS. Trần Xuân Tiếp TS. Nguyễn Ngọc Doanh	2(2-0-0-4)
6	MI7070	Phương pháp biến phân giải bài toán biên đối với phương trình Elliptic	TS. Nguyễn Đình Bình TS. Trần Xuân Tiếp	2(2-0-0-4)
7	MI7075	Phương trình Toán tử	GS. TSKH. Nguyễn Văn Mậu PGS. TS. Nguyễn Cảnh Lương	2(2-0-0-4)
8	MI7080	Phương pháp compact cho các bài toán phi tuyến	TS. Trần Xuân Tiếp TS. Nguyễn Đình Bình	2(2-0-0-4)

8 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 phản biện 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 Toán học Ứng dụng	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