

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TIẾN SĨ NGÀNH TOÁN HỌC

Tên chương trình: Chương trình đào tạo Toán Giải tích
Trình độ đào tạo: Tiến sĩ
Ngành đào tạo: TOÁN HỌC – MATHEMATICS
Mã ngành: 9460101

(Ban hành theo Quyết định số / QĐ-ĐH BK-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 Toán Giải tích 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 Toán Giải tích:

Có khả năng phát hiện các vấn đề khoa học thuộc lĩnh vực Phép biến đổi tích phân, Lý thuyết các hàm đặc biệt, Lý thuyết toán tử, Giải tích Clifford

Có khả năng xây dựng nhóm nghiên cứu thuộc các lĩnh vực Phép biến đổi tích phân, Lý thuyết các hàm đặc biệt, Lý thuyết toán tử, Giải tích Clifford

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 Giải tích“. 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 Giải tích“.

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 Toán Giải tích. 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 Toán Giải tích, được định nghĩa cụ thể ở mục 4.1 sau đây.

4.1 Định nghĩa

Ngành phù hợp (đúng ngành) : Là những hướng đào tạo chuyên sâu thuộc ngành „Toán Giải tích“.

Ngành gần phù hợp: Là những hướng đào tạo chuyên sâu thuộc các ngành sau:

- + Phương trình vi phân và tích phân
- + Toán ứng dụng: Toán học tính toán, Lý thuyết tối ưu
- + Lý thuyết xác suất và thống kê toán học

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 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 | MI7100 | Giải tích hàm và ứng dụng | PGS. TS. Nguyễn Xuân Thảo TS. Phan Hữu Sấn TS. Vũ Thị Ngọc Hà | 3 | 3(3-0-0-6) |
| 2 | MI7110 | Độ đo và tích phân | TS. Vũ Thị Ngọc Hà TS. Nguyễn Đăng Tuấn TS. Trần Quốc Bình | 3 | 3(3-0-0-6) |

| | | | | | |
|---|---------------|------------------------------|---|---|------------|
| 3 | MI7115 | Giải tích phi tuyến | GS. TSKH. Lê Hùng Sơn TS. Nguyễn Đăng Tuấn | 3 | 3(3-0-0-6) |
| 4 | MI7120 | Giải tích phức | GS. TSKH. Lê Hùng Sơn TS. Vũ Thị Ngọc Hà | 3 | 3(3-0-0-6) |
| 5 | MI7125 | Lý thuyết toán tử tuyến tính | GS. TSKH. Nguyễn Văn Mậu PGS. TS. Nguyễn Xuân Thảo | 3 | 3(3-0-0-6) |
| 6 | MI7130 | Phương trình tích phân | PGS. TS. Nguyễn Xuân Thảo GS. TSKH. Nguyễn Văn Mậu | 3 | 3(3-0-0-6) |
| 7 | MI7035 | Các phương pháp số hiện đại | PGS. TS. Lê Trọng Vinh PGS. TS. Nguyễn Xuân Thảo TS. Trần Quốc Bình | 3 | 3(2-1-1-6) |

7.3.2 Mô tả tóm tắt học phần Tiến sĩ

MI7100 Giải tích hàm và 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

MI7110 Độ đo và tích phân

Môn học trang bị những kiến thức cơ bản và nâng cao về lý thuyết độ đo và tích phân

Basis and advance on measure and integral theory

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 basis 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

MI7120 Giải tích phức

Môn học trang bị các kiến thức về số phức; Đạo hàm của hàm biến phức; Các hàm giải tích sơ cấp cơ bản; Tích phân hàm biến phức; Chuỗi hàm biến phức; Lý thuyết thặng dư; Phép biến hình bảo giác; Phép biến đổi Laplace; Phép biến đổi Laplace ngược; Ứng dụng của phép biến đổi Laplace

Complex number. The derivative of a functions of a complex variable. The examples of analytic functions. The integral of functions of a complex variable. The complex power series. The residue theory. The conformal mapping. The Laplace transform. The inverse Laplace transform. The applications of Laplace transform

MI7125 Lý thuyết toán tử tuyến tính

Môn học trang bị những kiến thức cơ bản về lý thuyết nửa nhóm toán tử, lý thuyết nhiễu loạn và xấp xỉ.

Introduction basis notion on semigroup operators theory, perturbation theory and approximation.

MI7130 Phương trình tích phân

Nội dung chính là giới thiệu những phương pháp cơ bản để giải phương trình trong không gian hữu hạn hoặc vô hạn chiều, như: phương pháp lặp, phương pháp tuyến tính hoá, phương pháp chiếu, phương pháp biến phân, phương pháp toán tử đơn điệu, phương pháp thác triển theo tham số, phương pháp tựa nghiệm và phương pháp hiệu chỉnh.

Introduction several basis methods to solve equations on finite or infinite dimensions spaces

MI7135 Các phương pháp số hiện đại

Giới thiệu các kiến thức cơ bản của giải tích nội suy; Một số bài toán nội suy cơ bản và ứng dụng

Introduction basis concepts on interpolation analysis; several basis interpolation problems and 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 | MI7150 | Lý thuyết hàm số | GS. TSKH. Lê Hùng Sơn PGS. TS. Nguyễn Xuân Thảo PGS. TS. Nguyễn Cảnh Lương | 2(2-0-0-4) |
| 2 | MI7155 | Cơ sở giải tích lồi | TS. Vũ Thị Ngọc Hà TS. Nguyễn Đăng Tuấn TS. Trần Quốc Bình | 2(2-0-0-4) |
| 3 | MI7160 | Lý thuyết phổ của toán tử | TS. Vũ Thị Ngọc Hà TS. Nguyễn Đăng Tuấn | 2(2-0-0-4) |
| 4 | MI7165 | Phương trình tích phân kỳ dị | GS. TSKH. Nguyễn Văn Mậu PGS. TS. Nguyễn Xuân Thảo | 2(2-0-0-4) |
| 5 | MI7170 | Phương pháp phần tử hữu hạn | PGS. TS. Lê Trọng Vinh PGS. TS. Nguyễn Xuân Thảo TS. Trần Quốc Bình | 2(2-0-0-4) |
| 6 | MI7175 | Lý thuyết các hàm đặc biệt | PGS. TS. Nguyễn Xuân Thảo | 2(2-0-0-4) |

| | | | | |
|---|---------------|--------------------------------|---|------------|
| | | | GS. TSKH. Nguyễn Văn Mậu | |
| 7 | MI7180 | Tích chập | PGS. TS. Nguyễn Xuân Thảo GS. TSKH. Nguyễn Văn Mậu | 2(2-0-0-4) |
| 8 | MI7185 | Giải tích Clifford và ứng dụng | PGS. TS. Nguyễn Cảnh Lương GS. TSKH. Lê Hùng Sơn TS. Vũ Thị Ngọc Hà | 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 tuyên 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 |