ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

KHUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TIẾN SĨ

NGÀNH: TOÁN HỌC

CHUYÊN NGÀNH: TOÁN ỨNG DỤNG

MÃ SỐ: 62460112

Hà Nội - 2013

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ
Chuyên ngành: Toán ứng dụng

(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ-ĐT, ngày tháng năm 2013 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội)

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 Mathematical
- Mã số chuyên ngành đào tạo: 62460112
- Tên ngành đào tạo:
  + Tiếng Việt: Toán học
  + Tiếng Anh: Mathematics
- Trình độ đào tạo: Tiến sĩ
- Tên văn bằng sau khi tốt nghiệp:
  + Tiếng Việt: Tiến sĩ Toán học
  + Tiếng Anh: The Degree of Doctor of Philosophy in Mathematics
- Đơn vị đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQGHN

2. Mục tiêu của chương trình đào tạo

2.1. Mục tiêu chung

Chương trình nhằm đào tạo các tiến sĩ Toán học chuyên sâu về chuyên ngành Toán ứng dụng. Tạo cho họ khả năng giảng dạy, nghiên cứu, và ứng dụng Toán học vào các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kinh tế, xã hội ở trình độ cao. Tiến sĩ Toán học có khả năng làm việc chuyên môn độc lập, chủ trì các đề tài nghiên cứu và hướng dẫn luận văn cao học và luận án tiến sĩ.

2.2. Mục tiêu cụ thể

2.2.1. Về kiến thức:

Trang bị cho nghiên cứu sinh chuyên ngành Toán ứng dụng kiến thức nâng cao, cập nhật về Toán học hiện đại nói chung, đồng thời các kiến thức chuyên sâu về các

lĩnh vực của Toán ứng dụng. Năng lực nghiên cứu của nghiên cứu sinh sẽ được thể hiện qua luận án tiến sĩ và các công trình khoa học.

2.2.2. Về kĩ năng:

Trang bị cho nghiên cứu sinh các phương pháp nghiên cứu, các kĩ 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. Đồng thời, nghiên cứu sinh sẽ có kĩ năng trình bày báo cáo, viết đề cương nghiên cứu và bài báo khoa học.

2.2.3. Về thái độ:

Đào tạo tiến 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:

Tiến sĩ Toán học có năng lực tư duy độc lập, lãnh đạo nhóm nghiên cứu, sáng tạo trong nghiên cứu khoa học; có khả năng biên soạn giáo trình đại học và sau đại học và 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; có đủ năng lực hướng dẫn luận văn thạc sĩ và luận án tiến sĩ.

3. Thông tin tuyển sinh

3.1. Hình thức tuyển sinh

Đối tượng từ thạc sĩ:

Xét hồ sơ chuyên môn theo quy định của ĐHQGHN.

Đối tượng từ cử nhân: kết hợp thi tuyển và xét hồ sơ chuyên môn.

- Môn thi Cơ bản: Đại số

- Môn thi Cơ sở: Giải tích

- Môn Ngoại ngữ: trình độ C, một trong năm thứ tiếng Anh, Nga, Pháp, Đức, Trung Quốc.

- Xét hồ sơ chuyên môn theo quy định của ĐHQGHN.

3.2. Đối tượng tuyển sinh

3.2.1. Về văn bằng và công trình đã công bố: đạt một trong những yêu cầu sau:

- Có bằng thạc sĩ đúng chuyên ngành hoặc chuyên ngành phù hợp hoặc chuyên ngành gần chuyên ngành đăng ký dự thi;

- Có bằng thạc sĩ khác chuyên ngành và có bằng tốt nghiệp đại học chính qui đúng ngành hoặc ngành phù hợp với ngành đăng ký dự thi. Trường hợp này, thí sinh phải dự thi như người chưa có bằng thạc sĩ và phải có ít nhất một bài báo công bố trên tạp chí khoa học hoặc tuyển tập công trình hội nghị khoa học trước;

- Có bằng tốt nghiệp đại học hệ chính quy đúng ngành, loại giỏi trở lên và có ít nhất một bài báo đã công bố trên tạp chí khoa học hoặc tuyển tập công trình hội nghị khoa học trước khi nộp hồ sơ dự thi;

- Có bằng tốt nghiệp đại học hệ chính quy đúng ngành, loại khá trở lên và có ít nhất một bài báo đã công bố trên tạp chí khoa học hoặc tuyển tập công trình hội nghị khoa học trước khi nộp hồ sơ dự thi.

- Nội dung các bài báo phải phù hợp với chuyên ngành đăng ký dự tuyển và được công bố trên tạp chí khoa học của ĐHQGHN, các tạp chí khoa học có uy tín cấp quốc gia, quốc tế hoặc trong các tuyển tập công trình (có phản biện) của Hội nghị khoa học cấp quốc gia, quốc tế được xuất bản chính thức.

3.2.2. Về kinh nghiệm công tác: thí sinh dự thi phải có ít nhất hai năm hoạt động chuyên môn trong lĩnh vực liên quan đến chuyên ngành dự thi (tính từ ngày kí quyết định công nhận tốt nghiệp đại học đến ngày nhập học).

3.3. Danh mục các chuyên ngành phù hợp, chuyên ngành gần

- Danh mục các chuyên ngành phù hợp: Toán ứng dụng;

- Danh mục các chuyên ngành gần: Các chuyên ngành khác của Toán học (Xác suất thống kê, Giải tích …).

3.4. Dự kiến quy mô tuyển sinh: 6-8 nghiên cứu sinh/năm.

Phần II. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Về kiến thức

1.1. Kiến thức chung trong ĐHQGHN (đối với NCS từ cử nhân)

- Vận dụng được các kiến thức về tư tưởng đạo đức cách mạng của Đảng Cộng Sản Việt Nam và tư tưởng Hồ Chí Minh trong nghề nghiệp và đời sống;

- Áp dụng được kiến thức công nghệ thông tin trong quá trình học tập và nghiên cứu khoa học;

- Vận dụng được kiến thức về ngoại ngữ trong giao tiếp và công việc chuyên môn;

- Đánh giá và phân tích được các vấn đề an ninh quốc phòng và có ý thức cảnh giác với những âm mưu chống phá cách mạng của các thế lực thù địch.

1.2. Kiến thức nhóm chuyên ngành (đối với NCS từ cử nhân)

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.

1.3. Kiến thức chuyên ngành (đối với NCS từ cử nhân)

Hiểu và áp dụng thành thạo các kiến thức nâng cao của Toán ứng dụng.

1.4. Kiến thức học phần và chuyên đề tiến sĩ

Nắm vững, có khả năng áp dụng và sáng tạo các kiến thức chuyên đề tiến sĩ.

1.5. Yêu cầu đối với luận án

- Luận án phải là công trình nghiên cứu khoa học độc lập, có đóng góp mới cho việc giải quyết vấn đề khoa học, lí luận hoặc thực tiễn đang đặt ra,góp phần xây dựng, hình thành khung lí thuyết mới, hệ tư tưởng mới phù hợp với chuyên ngành Toán ứng dụng;

- Đề tài luận án phải được tiểu ban chuyên môn thông qua trong quy trình xét tuyển đào tạo trình độ tiến sĩ, được thủ trưởng đơn vị đào tạo ra quyết định giao đề tài và người hướng dẫn. Nghiên cứu sinh phải trình bày nội dung, kế hoạch nghiên cứu trước đơn vị chuyên môn chậm nhất 3 tháng sau khi nhận đề tài luận án và báo cáo kết quả nghiên cứu 6 tháng 1 lần trong thời gian thực hiện luận án. Kết quả đánh giá báo cáo là điều kiện để xem xét việc đề nghị cho bảo vệ luận án;

- Kết quả nghiên cứu trong luận án phải là kết quả lao động của chính tác giả thu được chủ yếu trong thời gian đào tạo. Nếu sử dụng kết quả, tài liệu của người khác (bảng, biểu, công thức, đồ thị cùng những tài liệu khác) thì phải được tác giả đồng ý và trích dẫn tường minh. Nếu luận án là công trình khoa học hoặc một phần công trình khoa học của một tập thể trong đó tác giả đóng góp phần chính thì phải xuất trình các văn bản thể hiện sự nhất trí của các thành viên trong tập thể đó cho tác giả sử dụng kết quả chung của tập thể để viết luận án;

- Luận án phải là một công trình nghiên cứu khoa học sáng tạo của chính nghiên cứu sinh, có đóng góp về mặt lí luận và thực tiễn trong lĩnh vực nghiên cứu hoặc giải pháp mới có giá trị trong việc phát triển, gia tăng tri thức khoa học của lĩnh vực Toán ứng dụng giải quyết sáng tạo các vấn đề của ngành Toán học hay thực tiễn kinh tế - xã hội;

- Luận án có khối lượng không quá 150 trang A4, không kể phụ lục, trong đó có ít nhất 50% số trang trình bày kết quả nghiên cứu và biện luận của riêng nghiên cứu sinh theo cấu trúc: Phần mở đầu, Tổng quan về vấn đề nghiên cứu, nội dung, kết quả nghiên cứu, kết luận và khuyến nghị, danh mục các công trình công bố kết quả nghiên cứu của đề tài, luận án, danh mục tài liệu tham khảo, phụ lục (nếu có). Bản tóm tắt luận án có khối lượng không quá 24 trang A5 phản ánh trung thực kết cấu, bố cục và nội dung của luận án, phải ghi đầy đủ toàn văn kết luận của luận án. Bản thông tin luận án khoảng 3 đến 5 trang (300 đến 500 chữ) bằng tiếng Việt và tiếng Anh trình bày những nội dung cơ bản, những nội dung mới và những đóng góp quan trọng nhất của luận án;

- Thể hiện được hiểu biết sâu sắc về kiến thức và phương pháp nghiên cứu chuyên ngành trong việc giải quyết đề tài nghiên cứu cụ thể;

- Kết quả luận án có giá trị đối với lĩnh vực Toán học về lí thuyết khoa học cũng như thực tiễn quản lí, tạo dựng các giá trị bền vững thông qua hoạt động của người học.

1.6. Yêu cầu về số lượng và chất lượng của công trình khoa học sẽ công bố

Có ít nhất 02 bài báo liên quan đến nội dung của luận án được công bố trên tạp chí khoa học của ĐHQGHN, các tạp chí khoa học có uy tín cấp quốc gia, quốc tế hoặc trong các tuyển tập công trình (có phản biện) của Hội nghị khoa học cấp quốc gia, quốc tế được xuất bản chính thức trong thời gian đào tạo. Tạp chí khoa học phải có trong danh sách tạp chí được hội đồng chức danh Giáo sư nhà nước công nhận và tính điểm.

2. Về kĩ năng

2.1. Kĩ năng cứng

2.1.1. Kĩ năng nghề nghiệp

- Có kĩ năng tổ chức và sắp xếp công việc, có khả năng làm việc độc lập;
- Có kĩ năng tham khảo tài liệu tiếng Anh chuyên ngành, trình bày và viết báo cáo bằng tiếng Anh;
- Có kĩ năng lập trình, ứng dụng các mô hình toán học và cơ học để giải quyết các bài toán thực tế;
- Có kĩ năng viết dự án và chủ trì đề tài khoa học.
- Có khả năng biên soạn, giảng dạy chuyên đề và hướng dẫn luận văn thạc sĩ, luận án tiến sĩ.

2.1.2. Kĩ năng lập luận và tư duy giải quyết vấn đề

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

2.1.3. Kĩ năng nghiên cứu và khám phá kiến thức

- Có khả năng áp dụng kiến thức vào thực tế;
- Có khả năng thực hiện và chủ trì các đề tài nghiên cứu;
- Có khả năng thu thập thông tin;
- Có khả năng đưa ra những kết quả mới và có ý nghĩa khoa học.

2.1.4. Kĩ năng tư duy theo hệ thống

- Có khả năng tư duy logic và phân tích, tổng hợp vấn đề;
- Có khả năng hệ thống hóa kiến thức và truyền đạt lại cho người khác một các hiệu quả.

2.1.5. Bối cảnh xã hội và ngoại cảnh

- Nhận thức rõ trách nhiệm của bản thân với xã hội và cơ quan công tác;
- Nắm bắt được nhu cầu xã hội với kiến thức khoa học chuyên ngành và có khả năng truyền đạt lại nhận thức của mình cho người khác.

2.1.6. Bối cảnh tổ chức

- Phân tích được đặc điểm và tình hình đơn vị;
- Xây dựng kế hoạch và phát triển đơn vị;
- Tạo được mối liên hệ với các đối tác chủ yếu;
- Xây dựng và tổ chức xemina và làm việc theo nhóm.

2.1.7. Năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng vào thực tiễn

- Có năng lực sư phạm, giảng dạy đại học và sau đại học;
- Có năng lực nghiên cứu khoa học và công bố kết quả khoa học;
- Có kĩ năng tiếp thu công nghệ mới;
- Có kĩ năng quản lí đề tài và chủ trì đề tài.

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

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

- Có kĩ năng sáng tạo các phương án, dự án mới;
- Có kĩ năng tiếp tục tự đào tạo, phát triển và bồi dưỡng chuyên môn

2.2. Kĩ năng mềm

2.2.1. Kĩ năng cá nhân

- Có kĩ năng học và tự học.
- Thích ứng nhanh với công việc và sự thay đổi trong công việc;
- Có kĩ năng sống hòa nhập với môi trường và đồng nghiệp.

2.2.2. Kĩ năng làm việc theo nhóm

- Có kĩ năng làm việc theo nhóm;
- Xây dựng và điều hành nhóm làm việc hiệu quả;
- Liên kết được các nhóm.

2.2.3. Kĩ năng sử dụng ngoại ngữ

- Có kĩ năng tham khảo tài liệu tiếng Anh chuyên ngành;
- Có khả năng trình bày báo cáo, viết các bài báo bằng tiếng Anh;
- Có khả năng giao tiếp bằng tiếng Anh.

2.2.4. Kĩ năng quản lí và lãnh đạo

- Tổ chức phân công công việc trong đơn vị;
- Đánh giá hoạt động của cá nhân và tập thể;
- Liên kết được các đối tác đối thủ.

2.2.5. Kĩ năng về tin học văn phòng

Sử dụng thành thạo các phần mềm tin học cơ bản .

3. Về năng lực

3.1. Những ví trí công tác người học có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp

- Tiến sĩ chuyên ngành Toán ứng dụng có khả năng biên soạn giáo trình và giảng dạy các môn Toán học cơ bản và các môn thuộc chuyên ngành Toán ứng dụng ở các trường đại học và cao đẳng;

- Có khả năng độc lập tổ chức nghiên cứu và ứng dụng Toán học theo hướng chuyên ngành của mình ở các viện, trường đại học và các cơ quan nghiên cứu, sản xuất.

3.2. Yêu cầu kết quả thực hiện công việc

Có khả năng tổ chức thực hiện công việc, đặt mục tiêu công việc và hoàn thành công việc chuyên môn tốt**.**

4. Về phẩm chất đạo đức

4.1. Phẩm chất đạo đức cá nhân

Có phẩm chất đạo đức tốt, lễ độ, khiêm tốn, nhiệt tình, trung thực.

4.2. Phẩm chất đạo đức nghề nghiệp

Có đạo đức nghề nghiệp, có trách nhiệm trong công việc, đáng tin cậy trong công việc, nhiệt tình và say mê công việc.

4.3. Phẩm chất đạo đức xã hội

Có trách nhiệm công dân và chấp hành pháp luật cao. 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.

Phần III. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

a) Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

1.1. Đối với NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành đúng hoặc phù hợp

Tổng số tín chỉ phải tích luỹ: 91 tín chỉ, trong đó:

- Các học phần, chuyên đề tiến sĩ và tiểu luận tổng quan: 21 tín chỉ
  - + Ngoại ngữ học thuật nâng cao: 04 tín chỉ
  - + Các học phần tiến sĩ: 09 tín chỉ
    - Bắt buộc: 06 tín chỉ
    - Tự chọn: 03/09 tín chỉ
  - + Các chuyên đề tiến sĩ 06/27 tín chỉ
  - + Tiểu luận tổng quan: 02 tín chỉ

- Nghiên cứu khoa học (không tính số tín chỉ nhưng là yêu cầu bắt buộc trong chương trình đào tạo)

- Luận án tiến sĩ: 70 tín chỉ

b) Đối với NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành gần

Tổng số tín chỉ phải tích luỹ: 106 tín chỉ, trong đó:

- Các học phần bổ sung kiến thức: 15 tín chỉ
- Các học phần, chuyên đề tiến sĩ và tiểu luận tổng quan: 21 tín chỉ
  + Ngoại ngữ học thuật nâng cao: 04 tín chỉ
  + Các học phần tiến sĩ: 09 tín chỉ
    - Bắt buộc: 06 tín chỉ
    - Tự chọn: 03/09 tín chỉ
  + Các chuyên đề tiến sĩ 06/27 tín chỉ
  + Tiểu luận tổng quan: 02 tín chỉ
- Nghiên cứu khoa học (không tính số tín chỉ nhưng là yêu cầu bắt buộc trong chương trình đào tạo)
- Luận án tiến sĩ: 70 tín chỉ

c) Đối với NCS chưa có bằng thạc sĩ: phải hoàn thành các học phần của chương trình đào tạo thạc sĩ và các nội dung của chương trình đào tạo tiến sĩ.

Tổng số tín chỉ phải tích luỹ: 127 tín chỉ, trong đó:

- Các học phần bổ sung kiến thức: 36 tín chỉ
  + Khối kiến thức chung (bắt buộc): 06 tín chỉ
  + Khối kiến thức nhóm chuyên ngành: 15 tín chỉ
    - Bắt buộc: 09 tín chỉ
    - Tự chọn: 06/18 tín chỉ
  + Khối kiến thức chuyên ngành: 15 tín chỉ
    - Bắt buộc: 09 tín chỉ
    - Tự chọn: 06/15 tín chỉ
- Các học phần, chuyên đề tiến sĩ và tiểu luận tổng quan: 21 tín chỉ
  + Ngoại ngữ học thuật nâng cao: 04 tín chỉ
  + Các học phần tiến sĩ: 09 tín chỉ
    - Bắt buộc: 06 tín chỉ
    - Tự chọn: 03/09 tín chỉ
  + Các chuyên đề tiến sĩ 06/27 tín chỉ
  + Tiểu luận tổng quan: 02 tín chỉ

- Nghiên cứu khoa học (không tính số tín chỉ nhưng là yêu cầu bắt buộc trong chương trình đào tạo)

- Luận án tiến sĩ: 70 tín chỉ

2. Khung chương trình đào tạo

2.1. Khung chương trình dành cho NCS có bằng thạc sĩ ngành đúng hoặc phù hợp

STT	Mã số học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
I	**PHẦN 1. CÁC HỌC PHẦN, CHUYÊN ĐỀ TIẾN SĨ VÀ TIỂU LUẬN TỔNG QUAN**						
I.1	**Các học phần tiến sĩ**		**9**				
I.1.1	***Bắt buộc***		**6**				
1	MAT8033	Phương pháp số giải phương trình đạo hàm riêng *Numerical methods for partial differential equations*	3	15		30	
2	MAT8034	Phương pháp số giải bài toán cực trị *Numerical methods for extremal problems*	3	15		30	
I.1.2	***Tự chọn***		**3/9**				
3	MAT8035	Chuyên đề nâng cao về giải phương trình toán tử *Advanced course on solution methods for operator equations*	3	15		30	
4	MAT8036	Bài toán đặt không chỉnh phi tuyến với toán tử đơn điệu *Nonlinear ill-posed problems involving monotone operators*	3	15		30	
5	MAT8037	Phương pháp phần tử hữu hạn *Finite element methods*	3	15		30	
I.2	**Ngoại ngữ học thuật nâng cao** (chọn 1 trong các thứ tiếng sau):		**4**				
6	ENG 8001	Tiếng Anh học thuật nâng cao *(Advanced English for Academic Purposes)*	4			60	

STT	Mã số học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
	RUS 8001	Tiếng Nga học thuật nâng cao (Advanced Russian For Academic Purposes)	4			60	
	FRE 8001	Tiếng Pháp học thuật nâng cao (Advanced French For Academic Purposes)	4			60	
	WES 8001	Tiếng Đức học thuật nâng cao (Advanced General For Academic Purposes)	4			60	
	CHI 8001	Tiếng Trung học thuật nâng cao (Advanced Chinese For Academic Purposes)	4			60	
I.3	**Các chuyên đề tiến sĩ**		**6/27**				
7	MAT8036	Bài toán đặt không chỉnh phi tuyến với toán tử đơn điệu *Nonlinear ill-posed problems involving monotone operators*	3	15		30	
8	MAT8037	Phương pháp phần tử hữu hạn *Finite element methods*	3	15		30	
9	MAT8038	Giải gần đúng phương trình vi phân nâng cao *Advanced numerical methods for ordinary differential equations*	3	15		30	
10	MAT8039	Tối ưu toàn cục *Global optimization*	3	15		30	
11	MAT8040	Các mô hình dự báo và tối ưu nâng cao trong lý thuyết đổi mới *Advanced predictve and optimal models in Renewal theory*	3	15		30	
12	MAT8041	Quy hoạch phi tuyến nâng cao *Advanced nonlinear mathematical programming*	3	15		30	
13	MAT8042	Phương pháp số giải bài toán điều khiển tối ưu	3	15		30	

STT	Mã số học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
		Numerical methods for optimal control problems					
14	MAT8043	Phương pháp Monte-Carlo nâng cao trong giải tích số nhiều chiều *Advanced course on Monte-Carlo methods in high-dimensional numerical analysis*	3	15		30	
15	MAT8044	Phương trình sai phân *Difference equations*	3	15		30	
I.4	**Tiểu luận tổng quan**		**2**				
16	MAT8193	Tiểu luận tổng quan *Research Perspective Report*luận tổng quan	2			30	
II	**PHẦN 2. NGHIÊN CỨU KHOA HỌC** (*NCS xây dựng kế hoạch nghiên cứu, tổ chức triển khai và công bố các công trình nghiên cứu liên quan đến luận án trên các tạp chí chuyên ngành dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn)*						
III	**PHẦN 3. LUẬN ÁN TIẾN SĨ**						
17	MAT9005	Luận án tiến sĩ *Ph.D thesis*	70				
		Tổng cộng	**91**				

2.2. Khung chương trình dành cho NCS có bằng thạc sĩ ngành gần

STT	Mã số học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
I	**PHẦN 1. KHỐI KIẾN THỨC BỔ SUNG** (*các học phần của chương trình đào tạo thạc sĩ*)						
I.1	***Bắt buộc***		**6**				
1	MAT6028	Cơ sở giải tích lồi *Introduction to convex analysis*	3	45			
2	MAT6029	Phương pháp số giải phương trình vi phân *Numerical methods for ordinary differential equations*	3	45			
I.2	***Tự chọn***		**9/18**				

STT	Mã số học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
3	MAT6030	Bài toán đặt không chỉnh *Ill-posed problems*	3	45			
4	MAT6031	Giải phương trình toán tử *Solving operator equations*	3	45			
5	MAT6032	Các mô hình dự báo và tối ưu trong lý thuyết đổi mới *Prediction and optimization models in renewal theory*	3	45			
6	MAT6033	Quy hoạch phi tuyến *Nonlinear mathematical programming*	3	45			
7	MAT6034	Mô hình toán kinh tế *Models in mathematical finance*	3	45			
8	MAT6035	Phương pháp Monte-Carlo trong giải tích số nhiều chiều *Monte-Carlo methods in multivariable numerical analysis*	3	45			
II	**PHẦN 2. CÁC HỌC PHẦN, CHUYÊN ĐỀ TIẾN SĨ VÀ TIỂU LUẬN TỔNG QUAN**						
II.1	**Các học phần tiến sĩ**		**9**				
II.1.1	***Bắt buộc***		***6***				
9	MAT8033	Phương pháp số giải phương trình đạo hàm riêng *Numerical methods for partial differential equations*	3	15		30	
10	MAT8034	Phương pháp số giải bài toán cực trị *Numerical methods for extremal problems*	3	15		30	
II.1.2	***Tự chọn***		***3/9***				
11	MAT8035	Chuyên đề nâng cao về giải phương trình toán tử *Advanced course on solution methods for operator equations*	3	15		30	
12	MAT8036	Bài toán đặt không chỉnh phi	3	15		30	

STT	Mã số học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
		tuyến với toán tử đơn điệu *Nonlinear ill-posed problems involving monotone operators*					
13	MAT8037	Phương pháp phần tử hữu hạn *Finite element methods*	3	15		30	
II.2	**Ngoại ngữ học thuật nâng cao** (chọn 1 trong các thứ tiếng sau):		**4**				
14	ENG 8001	Tiếng Anh học thuật nâng cao *Advanced English for Academic Purposes*	4			60	
	RUS 8001	Tiếng Nga học thuật nâng cao *Advanced Russian For Academic Purposes*	4			60	
	FRE 8001	Tiếng Pháp học thuật nâng cao *Advanced French For Academic Purposes*	4			60	
	WES 8001	Tiếng Đức học thuật nâng cao *Advanced General For Academic Purposes*	4			60	
	CHI 8001	Tiếng Trung học thuật nâng cao *Advanced Chinese For Academic Purposes*	4			60	
II.3	**Các chuyên đề tiến sĩ**		**6/27**				
15	MAT8036	Bài toán đặt không chỉnh phi tuyến với toán tử đơn điệu *Nonlinear ill-posed problems involving monotone operators*	3	15		30	
16	MAT8037	Phương pháp phần tử hữu hạn *Finite element methods*	3	15		30	
17	MAT8038	Giải gần đúng phương trình vi phân nâng cao *Advanced numerical methods for ordinary differential equations*	3	15		30	

STT	Mã số học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
18	MAT8039	Tối ưu toàn cục *Global optimization*	3	15		30	
19	MAT8040	Các mô hình dự báo và tối ưu nâng cao trong lý thuyết đổi mới *Advanced predictve and optimal models in Renewal theory*	3	15		30	
20	MAT8041	Quy hoạch phi tuyến nâng cao *Advanced nonlinear mathematical programming*	3	15		30	
21	MAT8042	Phương pháp số giải bài toán điều khiển tối ưu *Numerical methods for optimal control problems*	3	15		30	
22	MAT8043	Phương pháp Monte-Carlo nâng cao trong giải tích số nhiều chiều *Advanced course on Monte-Carlo methods in high-dimensional numerical analysis*	3	15		30	
23	MAT8044	Phương trình sai phân *Difference equations*	3	15		30	
II.4	**Tiểu luận tổng quan**		**2**				
24	MAT8193	Tiểu luận tổng quan *Research Perspective Report*	2			30	
III	**PHẦN 3. NGHIÊN CỨU KHOA HỌC** (*NCS xây dựng kế hoạch nghiên cứu, tổ chức triển khai và công bố các công trình nghiên cứu liên quan đến luận án trên các tạp chí chuyên ngành dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn)*						
IV	**PHẦN 4. LUẬN ÁN TIẾN SĨ**						
25	MAT9005	Luận án tiến sĩ *Ph.D thesis*	70				
		Tổng cộng	**106**				

2.3. Khung chương trình dành cho NCS chưa có bằng thạc sĩ

STT	Mã số học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
I	**PHẦN 1. KHỐI KIẾN THỨC BỔ SUNG** (*các học phần của chương trình đào tạo thạc sĩ*)						
I.1	**Khối kiến thức chung**		**6**				
1	CTP5001	Triết học *Philosophy*	2				
2	ENG5001	Tiếng Anh cơ bản *General English*	4				
I.2	**Khối kiến thức nhóm chuyên ngành**		**15**				
I.2.1	***Bắt buộc***		***9***				
3	ENG6001	Tiếng Anh học thuật *English for Academic Purposes*	3				
4	MAT6001	Lý thuyết nhóm và biểu diễn nhóm *Group theory and group representations*	3	45			
5	MAT6002	Giải tích hàm nâng cao *Advanced functional analysis*	3	45			
I.2.2	***Tự chọn***		***6/18***				
6	MAT6005	Hình học vi phân *Differential Geometry*	3	45			
7	MAT6006	Hình học đại số *Algebraic Geometry*	3	45			
8	MAT6007	Bổ túc về đại số tuyến tính *Advanced Linear Algebra*	3	45			
9	MAT6008	Độ đo và tích phân *Measure and Integration*	3	45			
10	MAT6009	Giải tích trên đa tạp *Analysis on Manifolds*	3	45			
11	MAT6010	Giải tích phức *Complex Analysis*	3	45			
I.3	**Khối *kiến thức chuyên ngành***		**15**				
I.3.1	***Bắt buộc***		***9***				
12	MAT6028	Cơ sở giải tích lồi	3	45			

STT	Mã số học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
		Introduction to convex analysis					
13	MAT6029	Phương pháp số giải phương trình vi phân *Numerical methods for ordinary differential equations*	3	45			
14	MAT6030	Bài toán đặt không chỉnh *Ill-posed problems*	3	45			
I.3.2	***Tự chọn***		***6/15***				
15	MAT6031	Giải phương trình toán tử *Solving operator equations*	3	45			
16	MAT6032	Các mô hình dự báo và tối ưu trong lý thuyết đổi mới *Prediction and optimization models in renewal theory*	3	45			
17	MAT6033	Quy hoạch phi tuyến *Nonlinear mathematical programming*	3	45			
18	MAT6034	Mô hình toán kinh tế *Models in mathematical finance*	3	45			
19	MAT6035	Phương pháp Monte-Carlo trong giải tích số nhiều chiều *Monte-Carlo methods in multivariable numerical analysis*	3	45			
II	**PHẦN 2. CÁC HỌC PHẦN, CHUYÊN ĐỀ TIẾN SĨ VÀ TIỂU LUẬN TỔNG QUAN**						
II.1	**Các học phần tiến sĩ**		**9**				
II.1.1	***Bắt buộc***		***6***				
20	MAT8033	Phương pháp số giải phương trình đạo hàm riêng *Numerical methods for partial differential equations*	3	15		30	
21	MAT8034	Phương pháp số giải bài toán cực trị *Numerical methods for extremal problems*	3	15		30	

STT	Mã số học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
II.1.1	***Tự chọn***		***3/9***				
22	MAT8035	Chuyên đề nâng cao về giải phương trình toán tử *Advanced course on solution methods for operator equations*	3	15		30	
23	MAT8036	Bài toán đặt không chỉnh phi tuyến với toán tử đơn điệu *Nonlinear ill-posed problems involving monotone operators*	3	15		30	
24	MAT8037	Phương pháp phần tử hữu hạn *Finite element methods*	3	15		30	
II.2	**Ngoại ngữ học thuật nâng cao** (chọn 1 trong các thứ tiếng sau):		**4**				
25	ENG 8001	Tiếng Anh học thuật nâng cao *Advanced English for Academic Purposes*	4			60	
	RUS 8001	Tiếng Nga học thuật nâng cao *Advanced Russian For Academic Purposes*	4			60	
	FRE 8001	Tiếng Pháp học thuật nâng cao *Advanced French For Academic Purposes*	4			60	
	WES 8001	Tiếng Đức học thuật nâng cao *Advanced General For Academic Purposes*	4			60	
	CHI 8001	Tiếng Trung học thuật nâng cao *Advanced Chinese For Academic Purposes*	4			60	
II.3	**Các chuyên đề tiến sĩ**		**6/27**				
26	MAT8036	Bài toán đặt không chỉnh phi tuyến với toán tử đơn điệu *Nonlinear ill-posed problems*	3	15		30	

STT	Mã số học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
		involving monotone operators					
27	MAT8037	Phương pháp phần tử hữu hạn *Finite element methods*	3	15		30	
28	MAT8038	Giải gần đúng phương trình vi phân nâng cao *Advanced numerical methods for ordinary differential equations*	3	15		30	
29	MAT8039	Tối ưu toàn cục *Global optimization*	3	15		30	
30	MAT8040	Các mô hình dự báo và tối ưu nâng cao trong lý thuyết đổi mới *Advanced predictve and optimal models in Renewal theory*	3	15		30	
31	MAT8041	Quy hoạch phi tuyến nâng cao *Advanced nonlinear mathematical programming*	3	15		30	
32	MAT8042	Phương pháp số giải bài toán điều khiển tối ưu *Numerical methods for optimal control problems*	3	15		30	
33	MAT8043	Phương pháp Monte-Carlo nâng cao trong giải tích số nhiều chiều *Advanced course on Monte-Carlo methods in high-dimensional numerical analysis*	3	15		30	
34	MAT8044	Phương trình sai phân *Difference equations*	3	15		30	
II.4	**Tiểu luận tổng quan**		**2**				
	MAT8193	Tiểu luận tổng quan *Research Perspective Report*	2			30	
III	**PHẦN 3. NGHIÊN CỨU KHOA HỌC** (*NCS xây dựng kế hoạch nghiên cứu, tổ chức triển khai và công bố các công trình nghiên cứu liên quan đến luận án trên các tạp chí chuyên ngành dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn)*						

STT	Mã số học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
IV	**PHẦN 4. LUẬN ÁN TIẾN SĨ**						
35	MAT9005	Luận án tiến sĩ *Ph.D thesis*	70				
		Tổng cộng	**127**				

CHỦ NHIỆM
KHOA TOÁN – CƠ – TIN HỌC

PGS.TS. Vũ Hoàng Linh

KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG

GS.TSKH. Nguyễn Hoàng Lương