

ĐỀ CƯƠNG CÁC MÔN THI TỐI THIỂU CỦA NGHIÊN CỨU SINH

PHẦN IIIA. CÁC MÔN CHUNG.....	3
1. Toán rời rạc.....	3
2. Đại số.....	5
3. Giải tích hàm.....	7
4. Hình học vi phân.....	9
PHẦN IIIB. CÁC MÔN CHUYÊN NGÀNH.....	10
5. Lý thuyết đồ thị.....	10
6. Lý thuyết Galois.....	12
7. Lý thuyết số.....	13
8. Đại số giao hoán.....	14
9. Đại số đồng điều.....	15
10. Phương trình vi phân đạo hàm riêng.....	17
11. Phương trình vi phân và điều khiển.....	18
12. Hàm biến phức.....	19
13. Hình học Tô pô.....	21
14. Xác suất Thống kê.....	22
15. Lý thuyết tối ưu.....	25
16. Toán học tính toán	27
17. Thuật toán.....	29
PHỤ LỤC: QUY CHẾ ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ	31

Danh sách các cán bộ chịu trách nhiệm hỏi thi

Cơ bản:

1. Toán rời rạc: Phan Thị Hà Dương, Ngô Đắc Tân;
2. Đại số: Ngô Việt Trung, Nguyễn Chu Gia Vượng;
3. Giải tích hàm: Đỗ Ngọc Diệp, Vũ Ngọc Phát;
4. Hình học vi phân: Vũ Thế Khôi, Hà Huy Vui;

Chuyên ngành

5. Lý thuyết đồ thị: Phan Thị Hà Dương, Ngô Đắc Tân;
6. Lý thuyết Galois: Nguyễn Duy Tân, Nguyễn Quốc Thắng;
7. Lý thuyết số: Nguyễn Chu Gia Vượng; Tạ Thị Hoài An;
8. Đại số giao hoán: Nguyễn Tự Cường, Hà Minh Lam;
9. Đại số đồng điều: Phùng Hồ Hải, Đoàn Trung Cường;
10. Phương trình vi phân đạo hàm riêng: Nguyễn Minh Trí, Đinh Nho Hào;
11. Phương trình vi phân và điều khiển: Vũ Ngọc Phát, Nguyễn Khoa Sơn.
12. Hàm phức một biến: Tạ Thị Hoài An, Phùng Hồ Hải;
13. Hình học và Tô pô: Vũ Thế Khôi, Hà Huy Vui.
14. Xác suất và Thống kê: Lưu Hoàng Đức, Hồ Đăng Phúc;
15. Lý thuyết tối ưu: Bùi Trọng Kiên, Nguyễn Đông Yên;
16. Toán học tính toán: Phan Thành An, Hoàng Xuân Phú;
17. Thuật toán: Phan Thị Hà Dương.

PHẦN III.A - CÁC MÔN CHUNG

1. Toán rời rạc

Yêu cầu chung: Có hai nội dung chính nghiên cứu sinh cần nắm vững. Phân tổ hợp: những khái niệm cơ bản như tập hợp, tập con, đa tập, tổ hợp, chỉnh hợp, hoán vị, phân hoạch của số tự nhiên; các phương pháp đếm : các nguyên lý cơ bản, phương pháp sàng, chứng minh song ánh, dùng hàm sinh. Phân đồ thị: các khái niệm và tính chất cơ bản của đồ thị và một số bài toán kinh điển về đường, chu trình, ghép cặp và tô màu trên đồ thị.

A. Tổ hợp

I. Tổ hợp đếm cơ bản

1. Nguyên lý tính toán cơ bản
2. Tam giác Pascal
3. Một số đẳng thức tổ hợp
4. Bốn cách lựa chọn
5. Các định lý về nhị thức và đa thức
6. Phân hoạch của số tự nhiên

II. Tổ hợp của các hàm hữu hạn

1. Số Stirling loại hai
2. Nguyên lý bù trừ
3. Hoán vị. Các xích rời nhau
4. Số Stirling loại một.
5. Định lý 12 cách lựa chọn.

III. Hoán vị

6. Xích. Phân tích hoán vị thành các xích.
7. Nghịch thế. Dấu của hoán vị.
8. Nhóm đối xứng
9. Quỹ đạo và ổn định.

IV. Hàm Sinh

1. Chuỗi lũy thừa hình thức
2. Hàm sinh thường
3. Ứng dụng của hàm sinh thường
4. Hàm sinh mũ
5. Ứng dụng của hàm sinh mũ
6. Phương pháp đệ qui

B. Đồ thị

V. Đồ thị

1. Các khái niệm cơ bản về đồ thị
2. Đồ thị liên thông
3. Đồ thị phẳng
4. Đồ thị có hướng

VI. Một số bài toán cơ bản trên đồ thị

1. Đường Euler. Chu trình Euler
2. Đường Hamilton. Chu trình Hamilton
3. Bài toán Hamilton

4. Bài toán tô màu. Định lý Ramsey
5. Đa thức tô màu
6. Bài toán ghép cặp

Tài liệu tham khảo

- [1]. N. L. Biggs. Discrete Mathematics. (2002-12-19). Oxford University Press. ISBN 978-0-19-850717-8.
- [2]. R. Merris. Combinatorics, Second Edition. Willey Interscience, A John Willey & Sons, Inc., Publication, 2003.
- [3]. Stanley, Richard P. Enumerative combinatorics, Vol 1. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
- [4]. Ngô Đắc Tân. Lý thuyết tổ hợp và đồ thị, Tủ sách Viện Toán học. 2004

Người soạn: Phan Thị Hà Dương và Ngô Đắc Tân

2. Đại số

Yêu cầu chung: nghiên cứu sinh, đặc biệt là chuyên ngành toán lý thuyết, cần nắm vững các kiến thức cơ bản về đại số. Ngoài việc hiểu rõ các kết quả lý thuyết chính, nghiên cứu sinh cần phải thuần thục trong việc giải quyết các bài tập cơ bản.

I. Tập sắp thứ tự bộ phận và bổ đề Zorn.

II. Đại số tuyến tính nâng cao:

1. Rút gọn ma trận, dạng chuẩn Jordan trên không gian vector phức và thực, mũ của một ma trận và hệ phương trình vi phân tuyến tính.
2. Dạng song tuyến tính, dạng sesquilinear, dạng toàn phương, dạng Hermit.
3. Không gian Euclid: toán tử đối xứng, toán tử trực giao và nhóm trực giao, định lý trực chính, luật quán tính.
4. Không gian Hermit: toán tử tự phụ hợp (toán tử Hermit), toán tử unita và nhóm unita, định lý phổ.

III. Lý thuyết nhóm:

1. Các khái niệm cơ bản: định nghĩa và tính chất, đồng cấu nhóm, ảnh và hạch, nhóm abel. Ví dụ về nhóm cyclic, nhị diện, đối xứng, ma trận, quaternion. Nhóm con, nhóm thương, tâm hoá, chuẩn tắc hoá, nhóm con chuẩn tắc, định lý Lagrange, các định lý đẳng cấu.
2. Tác động của nhóm, định lý Cayley, công thức lớp, công thức đếm quỹ đạo Burnside và ứng dụng tổ hợp.
3. Các định lý Sylow.
4. Nhóm đối xứng và nhóm thay phiên: xích, phân tích xích, dấu của hoán vị, nhóm thay phiên, một số hệ sinh cơ bản của nhóm đối xứng và nhóm thay phiên.
5. Nhóm abel hữu hạn sinh: tích trực tiếp, nhóm abel không phân tích được, định lý cấu trúc của nhóm abel hữu hạn sinh (phân tích nguyên sơ và phân tích theo nhân tử bất biến).
6. Nhóm đơn, dãy hợp thành.
7. Tích nửa trực tiếp.
8. Nhóm tự do, nhóm cho bởi phần tử sinh và quan hệ.

IV. Lý thuyết vành và môđun:

1. Các khái niệm và tính chất cơ bản của vành và đồng cấu vành, ideal chính, ideal nguyên tố, ideal cực đại.
2. Định lý phần dư Trung Hoa.
3. Vành các phân thức: trường các phân thức của miền nguyên, địa phương hóa theo một tập nhân tính, vành địa phương.
4. Một số lớp vành cơ bản: vành nhân tử hóa, vành các ideal chính, vành Euclid.
5. Vành đa thức với hệ số trên một trường, thuật toán Euclid.
6. Vành đa thức với hệ số trong miền nhân tử hoá: bổ đề Gauss, phân tích thành nhân tử.
7. Một số tiêu chuẩn bất khả qui: đa thức bậc 2 và bậc 3 với hệ số trong một trường, phép thử nghiệm nguyên cho đa thức với hệ số trong một miền nhân tử hoá, rút gọn modulo một ideal, tiêu chuẩn Eisenstein.
8. Môđun: các khái niệm cơ bản, môđun tự do, đồng cấu và đẳng cấu, môđun thương, môđun Artin, môđun Noether.
9. Môđun hữu hạn sinh trên miền chính: môđun con của môđun tự do hạng hữu hạn, cấu trúc của môđun hữu hạn sinh trên miền chính (phân tích theo nhân tử bất biến và phân tích nguyên sơ). Ứng dụng vào nghiên cứu nhóm abel hữu hạn sinh và rút gọn ma trận.

V. Trường và mở rộng trường:

1. Đặc số và trường nguyên tố.
2. Mở rộng hữu hạn và mở rộng đại số, trường đóng đại số.
3. Trường phân rã của một đa thức, mở rộng chuẩn tắc.
4. Mở rộng tách được.
5. Trường hữu hạn.

Tài liệu tham khảo chính

- [1]. D. S. Dummit and R. Foote: Abstract algebra, 3rd Edition 2004, John Wiley and Sons.
[2]. M. Artin: Algebra, 2nd Edition, Prentice-Hall, 1991, Prentice-Hall.

Tài liệu tham khảo khác

- [1]. G. Birkhoff và S. MacLane: Tổng quan về đại số hiện đại I, II. NXB Đại học và THCN, Hà Nội 1979.
[2]. Nguyễn Tự Cường: Giáo trình đại số hiện đại, Phần 1, Bộ sách cao học của Viện Toán học, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2003, tái bản 2007.
[3]. Lê Tuấn Hoa: Đại số tuyến tính qua các ví dụ và bài tập, NXB ĐHQG Hà Nội, 2006.
[4]. Nguyễn Hữu Việt Hưng: Đại số đại cương, NXB Giáo dục, Hà Nội 1998.
[5]. S. Lang: Đại số I, NXB Đại học và THCN, Hà Nội 1974.
[6]. Ngô Việt Trung: Giáo trình đại số tuyến tính, Bộ sách cao học của Viện Toán học, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2001.

Người soạn: Nguyễn Chu Gia Vượng

3. Giải tích hàm

I. Không gian metric:

1. Khái niệm metric.
2. Tập mở và đóng, tập Borel.
3. Không gian đủ.
4. Không gian compac.

Ánh xạ liên tục. Ánh xạ co và nguyên lý điểm bất động Banach. Hàm số thực hiện liên tục trên một tập compac. Xấp xỉ các hàm số liên tục bởi đa thức.

V. Fractal.

Khoảng cách Hausdorff giữa hai tập. Lược đồ hàm lặp. Hàm fractal.

II. Độ đo:

1. Độ đo trên một đại số tập hợp.
2. Khuếch độ đo.
3. Độ đo trong R_k .
4. Hàm đo được.

Các phép toán về hàm số đo được. Cấu trúc các hàm đo được. Hội tụ theo độ đo.

5. Độ đo và thứ nguyên Hausdorff.

Thứ nguyên các fractal.

III. Tích phân:

1. Tích phân Lebesgue.
2. Qua giới hạn dưới dấu tích phân.
3. Tích độ đo và tích phân lặp.
4. Tích phân và đạo hàm trong R .

Đạo hàm của một hàm số đn điệu. Đạo hàm của tích phân bất định. Hàm số có biến phân bị chặn và hàm số tuyệt đối liên tục.

5. Tích phân Stieljès.

IV. Không gian tuyến tính định chuẩn:

1. Không gian tuyến tính định chuẩn.
2. Không gian các hàm có lũy thừa bậc p khả tích.
3. Toán tử tuyến tính.

Điều kiện liên tục. Toán tử nghịch đo. Không gian các toán tử. Toán tử trên không gian khả tích. Toán tử song tuyến tính.

4. Phiếm hàm tuyến tính.

Phiếm hàm song tuyến tính.

5. Ánh xạ khả vi.

Vi phân của một ánh xạ. Đạo hàm theo phương. Vi phân của ánh xạ phức hợp. Vi phân cấp hai.

6. Cực trị của các phiếm hàm khả vi.

7. Bài toán biến phân cơ bản.

Phương trình Euler. Điều kiện Legendre. Bài toán đầu mút động.

V. Mấy định lý cơ bản của Giải tích hàm:

1. Định lý Hahn – Banach.

Định lý tách tập lồi và các biến thể khác của định lý Hahn – Banach.

2. Định lý ánh xạ mở và nguyên lý chặn đều.

Định lý phạm trù. Định lý ánh xạ mở. Định lý đồ thị đóng. Nguyên lý chặn đều.

3. Định lý hàm ẩn và ánh xạ ngược địa phương.

Công thức số gia giới nội. Đạo hàm riêng. ánh xạ đa trị co. Định lý Caristi, nguyên lý biên phân Ekeland. Định lý ánh xạ ngược địa phương. Định lý hàm ẩn.

4. Nguyên lý điểm bất động Brouwer và mở rộng.

Định lý Brouwer. Định lý Kakutani. Điểm bất động trong không gian định chuẩn.

VI. Không gian Hilbert:

1. Tích vô hướng và không gian Hilbert.

2. Tính trực giao, hình chiếu.

3. Hệ trực chuẩn. Hệ trực chuẩn đầy đủ. ứng dụng vào không gian. Phương pháp trực hóa.

4. Phiếm hàm tuyến tính và song tuyến tính trên không gian Hilbert.

Dạng tổng quát của phiếm hàm tuyến tính liên tục trên không gian Hilbert. Phiếm hàm song tuyến tính trên không gian Hilbert.

5. Toán tử đối xứng hoàn toàn liên tục.

Toán tử đối xứng, trị riêng và vector riêng. Toán tử hoàn toàn liên tục. Toán tử đối xứng hoàn toàn liên tục.

6. Phương trình tích phân.

Toán tử tích phân. Phương trình tích phân với hạch đối xứng. Phương trình tích phân với hạch thoái hóa. Phương trình tích phân với hạch bất kỳ. Phương pháp xấp xỉ dần, hạch lặp.

7. Không gian Hilbert phức.

Toán tử đối xứng trong không gian Hilbert phức. Phương trình tích phân với tham số phức.

VII. Không gian tuyến tính tôpô:

1. Khái niệm cấu trúc tôpô.

Tôpô sinh bởi một họ tập hợp. Lân cận. Tập đóng. ánh xạ liên tục, không gian đồng phôi. Tôpô yếu xác định bởi một họ hàm.

2. Giới hạn, tính compac.

Giới hạn, lọc. Không gian compac.

3. Không gian tuyến tính tôpô.

Không gian thương.

4. Không gian lồi địa phương.

Tôpô lồi địa phương. Xác định một tôpô lồi địa phương bởi một họ s chuẩn. Không gian đếm được chuẩn.

5. Toán tử và phiếm hàm tuyến tính trên không gian tuyến tính tôpô.

Tập bị chặn. Toán tử tuyến tính. Phiếm hàm tuyến tính.

6. Tôpô yếu và tôpô yếu*.

Cặp đối ngẫu. Đối cực và song đối cực. Tôpô yếu. Tôpô yếu*. M-tôpô trên không gian liên hợp. Tôpô phù hợp đối ngẫu.

7. Giới hạn xạ ảnh và giới hạn quy nạp.

Không gian tích và không gian tổng.

Tài liệu tham khảo

[1]. Hoàng Tụy, Hàm thực và Giải tích hàm. Nhà xuất bản ĐHQG, Hà Nội, 2003.

[2]. W. Rudin, Functional Analysis, McGraw Hill, New York, Singapore, 1991.

[3]. K. Yosida, Functional Analysis, Springer, Berlin, 1980.

Người soạn: Hoàng Tụy

4. Hình học vi phân

I. Hình học vi phân cổ điển

1. Lý thuyết đường:

- 1.1. Định nghĩa đường cong và ví dụ.
- 1.2. Độ cong, độ xoắn. Công thức Frénet.
- 1.3. Định lý cơ bản của lý thuyết đường cong.

2. Lý thuyết mặt:

- 2.1. Mặt chính quy.
- 2.2. Dạng cơ bản thứ nhất.
- 2.3. Ánh xạ Gauss, phương chính và độ cong Gauss và Dạng cơ bản thứ hai.
- 2.4. Dịch chuyển song song và đường trắc địa
- 2.5. Định lý Gauss (Egregium)
- 2.6. Định lý Gauss - Bonnet.

II. Phép toán vi tích phân trên đa tạp

1. Đa tạp khả vi

- 1.1. Đạo ánh, các tính chất cơ bản của phép tính vi phân cho ánh xạ.
- 1.2. Đa tạp khả vi và ánh xạ trơn giữa các đa tạp.
- 1.3. Định lý ánh xạ ngược và định lý hàm ẩn trên đa tạp.
- 1.4. Phân thớ tiếp xúc, đối tiếp xúc.
- 1.5. Trường véc tơ
- 1.6. Định lý Frobenius

2. Dạng vi phân và tích phân trên đa tạp

- 2.1. Đại số Ten-sơ và đại số ngoài.
- 2.2. Vi phân ngoài của dạng vi phân.
- 2.3. Đa tạp định hướng. Đa tạp có biên.
- 2.4. Tích phân của dạng vi phân và định lý Stokes trên đa tạp.
- 2.5. Bổ đề Poincaré.
- 2.6. Đối đồng điều de Rham và định lý de Rham.

Tài liệu tham khảo

1. Tài liệu tham khảo chính:

- [1]. Do Carmo, Differential Geometry of Curves and Surfaces
- [2]. Warner, Frank W., Foundations of differentiable manifolds and Lie groups. Graduate Texts in Mathematics, 94. Springer-Verlag, New York-Berlin, 1983

2. Tài liệu tham khảo thêm:

- [1]. B. Dubrovin, T. Fomenko and S.P. Novikov, Hình học hiện đại (Tiếng Nga), Modernr Geometry, Part I. Springer 1984; Part II, Springer 1985.
- [2]. M. Spivak, Giải tích trên đa tạp (Bản dịch tiếng Việt), NXB ĐH & THCN, 1985.

Người soạn: Vũ Thế Khôi và Hà Huy Vui

PHẦN III.B – CÁC MÔN CHUYÊN NGÀNH

5. Lý thuyết đồ thị

Yêu cầu chung: Nghiên cứu sinh cần nắm vững các khái niệm và bài toán kinh điển của lý thuyết đồ thị: tính liên thông, đường đi, chu trình Euler, chu trình Hamilton, cây, đồ thị phẳng; và một số thuật toán tối ưu như: tìm đường đi ngắn nhất, tìm cây bao trùm nhỏ nhất, tìm luồng cực đại trong mạng. Các chương VI, VII, và VIII là các chương nâng cao, hội đồng thi sẽ quyết định đưa kiến thức của các chương này vào dựa theo yêu cầu chuyên ngành của từng NCS.

I. Kiến thức cơ sở về đồ thị

1. Các khái niệm cơ bản: biểu diễn đồ thị, ma trận và đẳng cấu, một số dạng đồ thị đặc biệt.
2. Đường đi, chu trình: tính liên thông, đồ thị hai phần, chu trình Euler.
3. Bậc và đếm: đếm và song ánh, dãy bậc.
4. Đồ thị có hướng: định nghĩa, bậc, đồ thị Euler có hướng, định hướng đồ thị.

II. Cây và khoảng cách

1. Các tính chất cơ bản của cây: Định lý, khoảng cách trong cây và đồ thị.
2. Cây bao trùm và đếm: Cây bao trùm, định lý Cây-ma trận.
3. Bài toán tối ưu: Cây bao trùm nhỏ nhất, thuật toán Prim và thuật toán Kruskal.

III. Tính liên thông và đường đi

1. Khám phá theo chiều rộng.
2. Khám phá theo chiều sâu. Tính liên thông mạnh, sắp xếp tô pô.
3. Cắt và tính liên thông.
4. Bài toán luồng trong mạng: định lý luồng cực đại – cắt cực tiểu.
5. Thuật toán Fork- Fulkerson.

IV. Đồ thị phẳng

1. Công thức Euler.
2. Đặc trưng của đồ thị phẳng: Định lý Kuratowski.

V. Cạnh và chu trình

1. Bài toán tô màu đồ thị. Đa thức tô màu.
2. Chu trình Hamilton: điều kiện cần, điều kiện đủ.

VI. * Ghép cặp và nhân tử

1. Ghép cặp và phủ: ghép cặp cực đại, định lý Min-Max, điều kiện Hall, tập độc lập và phủ, tập thống trị.
2. Thuật toán và ứng dụng: ghép cặp hai phần cực đại .

VII. * Lý thuyết Ramsey

1. Nguyên lý chuồng chim bồ câu.
2. Định lý Ramsey.
3. Số Ramsey.
4. Một vài ứng dụng của lý thuyết Ramsey trên đồ thị.

VIII. * Matroid

1. Định nghĩa Matroid và ví dụ.
2. Các khái niệm và tính chất của matroid.
3. Matroid đối ngẫu.

4. Minor của matroid và đồ thị phẳng.
5. Đa thức Tutte.

Tài liệu đọc chính

- [1] West, D. B. Introduction to Graph Theory, 2nd ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 2000.

Tài liệu tham khảo

- [2] Diestel R, Graph theory, Springer, New York 2000.
[3] Harary F, Graph theory, Addition - Wesley, Mass, 1969.
[4] Ngô Đắc Tân, Lý thuyết tổ hợp và đồ thị, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2003.

Người soạn: Phan Thị Hà Dương và Ngô Đắc Tân

6. Lý thuyết Galois:

Mục tiêu của đề cương: Giới thiệu những vấn đề cơ bản của Lý thuyết trường và lý thuyết Galois, một trong những lý thuyết quan trọng của Đại số và Lý thuyết số hiện đại, và là kiến thức cơ bản và quan trọng trong chương trình năm trên đại học. Nghiên cứu sinh phải nắm chắc các vấn đề cơ bản được trình bày.

Chương I. Các khái niệm cơ bản của mở rộng trường.

1. Mở rộng trường. Bậc của mở rộng.
2. Mở rộng đại số. Mở rộng siêu việt.
3. Đa thức bất khả quy của một phần tử đại số trên 1 trường.
4. Định lý Kronecker. Định lý về thác triển đồng cấu.
5. Mở rộng đóng đại số. Sự tồn tại của mở rộng đóng đại số.
6. Phần tử tách được trên một trường. Mở rộng tách được.
7. Lớp các mở rộng đặc biệt.
8. Trường phân rã của họ đa thức. Mở rộng chuẩn tắc.
9. Định lý Dedekind về đồng cấu. Định lý Artin về mở rộng chuẩn tắc.(*)

Chương II. Lý thuyết Galois.

10. Định nghĩa mở rộng Galois. Định lý cơ bản của lý thuyết Galois.
11. Tương ứng Galois.
12. Nhóm Galois của một đa thức. Nhóm Galois của một số đa thức cơ bản : bậc 2,3 và 4.
13. Mở rộng Galois cyclic : Định lý Hilbert 90. Dạng nhân tính. Dạng cộng tính.(*)
14. Mở rộng Galois cyclic : Định lý Artin – Schreier.(*)
15. Mở rộng Kummer. Định lý Kummer.
16. Đối đồng điều Galois.(*)
17. Phương trình giải được trong căn thức. Mở rộng giải được.
18. Mở rộng căn giải.
19. Định lý cơ bản của Abel và Galois về tính giải được.
20. Các bài toán kinh điển liên quan đến lý thuyết Galois. Phép dựng hình bằng compa và thước kẻ.
21. Bài toán ngược của lý thuyết Galois. Định lý Shafarevich.(*)

Tài liệu tham khảo:

- [1]. E. Artin, Lý thuyết Galois, NXB ĐHTHCH, Hà Nội, 1976.
- [2]. T. Hungerford, Algebra, Graduate Text in Math. 1975.
- [3]. N. Jacobson, Basic Algebra, tập 1,2. 1980.
- [4]. S. Lang, Algebra, Addison-Wesley, 2002. (in lần thứ 3).
- [5]. J. –P. Tignol, Galois' theory of algebraic equations. World Scientific, 2001.

Người soạn: Nguyễn Quốc Thắng

7. Lý thuyết số :

Yêu cầu chung: Nghiên cứu sinh cần nắm một số khái niệm cơ bản của lý thuyết số đại số, lý thuyết các trường địa phương, một số khái niệm đơn giản về trường các lớp địa phương và toàn cục.

I. Trường đầy đủ

1. Giá trị tuyệt đối. Định giá. Vành định giá rời rạc. Địa phương hóa.
2. Bao đầy đủ
3. Mở rộng giá trị tuyệt đối và định giá. Định lý Krull.
4. Định giá rời rạc. Các định lý cơ bản. Định lý về xấp xỉ yếu của Artin-Whaples
5. Định lý Newton về xấp xỉ.
6. Bổ đề Hentel. Mở rộng Hensel.
7. Mở rộng Galois nguyên.

II. Các vành số học và vành Dedekind.

1. Idean phân. Vành Dedekind. Mở rộng vành Dedekind.
2. Chỉ số rẽ nhánh, chỉ số quán tính và biệt thức.
3. Tính chất hữu hạn của số lớp của trường số.
4. Định lý cấu trúc về mở rộng không rẽ nhánh, rẽ nhánh yếu, hoàn toàn rẽ nhánh.
5. Định lý Krasner cho trường p-adic.
6. Định lý cơ bản về rẽ nhánh và biệt thức. Định lý Kummer. Định lý Minkowski về rẽ nhánh trên Z .
7. Đánh giá số lớp của trường số qua biệt thức (chặn Minkowski).
8. Đơn vị của vành các số nguyên. Định lý Dirichlet (Hasse-Chevalley).

III. Mở rộng toàn phương và mở rộng cầu phân (xích lô)

1. Vành số nguyên của mở rộng toàn phương
2. Các idean nguyên tố rẽ nhánh và không rẽ nhánh của mở rộng toàn phương
3. Luật tương hỗ Gauss toàn phương
4. Vành các số nguyên của mở rộng cầu phân
5. Các idean nguyên tố rẽ nhánh và không rẽ nhánh của mở rộng cầu phân
6. Nhóm (trường) phân rã và nhóm (trường) quán tính. Tự đẳng cấu Frobenius
7. Ánh xạ Artin cho mở rộng abel và mở rộng cầu phân.

Tài liệu tham khảo

- [1]. S. Lang, Algebra, Addison-Wesley, 1971.
- [2]. S. Lang, Algebraic Number Theory, Addison-Wesley, 1972.
- [3]. J. Milne, Algebraic Number Theory, <http://www.jmilne.org>
- [4]. J.-P. Serre, A course in arithmetic, GTM, Springer-Verlag, 1977
- [5]. J.-P. Serre: Local fields, GTM, 1980.
- [6]. Nguyễn Quốc Thắng, Cơ sở Lý thuyết số. Trường địa phương, Hà Nội, 2009.

Người soạn: Nguyễn Quốc Thắng

8. Đại số giao hoán

Yêu cầu chung: Nghiên cứu sinh cần nắm vững được những kiến thức cơ bản của ngành đại số giao hoán. Yêu cầu là người học có thể hiểu và trả lời được những câu hỏi về các phần quan trọng của đại số giao hoán như lý thuyết vành Noether, lý thuyết chiều, môđun phân bậc và lý thuyết vành Cohen-Macaulay.

I. Lý thuyết ideal trong vành giao hoán Noether

1. Ideal nguyên tố
2. Phổ nguyên tố và tô pô Zariski
3. Điều kiện tối đại và điều kiện tối thiểu
4. Ideal nguyên tố liên kết và Định lý phân tích nguyên s Noether

II. Mở rộng vành

1. Tính phẳng
2. Chuyển đổi vành cơ sở
3. Mở rộng nguyên
4. Vành định giá

III. Lý thuyết chiều

1. Chiều Krull của một vành giao hoán
2. Đa thức Hilbert
3. Hệ tham số và số bội
4. Lý thuyết chiều trong vành giao hoán địa phương

IV. Đại số phân bậc

1. Vành và môđun phân bậc
2. Môđun phân bậc liên kết và môđun Rees
3. Định lý Artin-Rees
4. Vành và môđun đầy đủ

V. Môđun Cohen-Macaulay

1. Dãy chính quy
2. Độ sâu
3. Môđun Cohen-Macaulay
4. Vành chính quy

Tài liệu tham khảo

- [1]. M.F. Atiyah, I.G. Macdonald, Introduction to Commutative Algebra, Wesley, Reading, Mass., 1969.
- [2]. S. Lang, Đại số, (Bản dịch tiếng Việt) NXB ĐH&THCN, 1978.
- [3]. H. Masumura, Commutative Algebra, Second Edition, Benjamin, London, 1980.
- [4]. R. Y. Sharp, Steps in Commutative Algebra, Second edition, London Mathematical Society Student Texts (Cambridge University Press 2000).

Người soạn: Nguyễn Tự Cường

9. Đại số đồng điều

A. Mục đích, yêu cầu:

Nghiên cứu sinh cần nắm vững những kiến thức cơ bản của lý thuyết đại số đồng điều. Yêu cầu chính là người học thể hiện nắm bắt được một số khái niệm quan trọng của Đại số đồng điều như hàm tử, hàm tử dẫn xuất, đặc biệt là các hàm tử xoắn Tor, hàm tử mở rộng Ext, cũng như một số ứng dụng quen thuộc của chúng.

B. Kiến thức chuẩn bị:

Nghiên cứu sinh cần được trang bị trước một số kiến thức của các ngành Đại số tuyến tính, Đại số đại cương và nhập môn về Đại số giao hoán.

C. Nội dung:

PHẦN BẮT BUỘC

I. Phạm trù và hàm tử

1. Phạm trù
2. Phạm trù Abel
3. Hàm tử
4. Biến đổi tự nhiên của hàm tử
5. Hàm tử khớp

II. Phạm trù môđun

1. Phức và phạm trù các phức
2. Tích ten xơ
3. Môđun xạ ảnh và môđun tự do
4. Môđun nội xạ và bao nội xạ

III. Hàm tử dẫn xuất

1. Delta - hàm tử
2. Phép giải xạ ảnh
3. Phép giải nội xạ
4. Hàm tử dẫn xuất trái
5. Hàm tử dẫn xuất phải

IV. Hàm tử xoắn và hàm tử mở rộng

1. Hàm tử xoắn và các tính chất của hàm tử xoắn
2. Hàm tử mở rộng và các tính chất của hàm tử mở rộng
3. Mở rộng của môđun
4. Chiều đồng điều của môđun
5. Chiều toàn cục của vành

PHẦN TỰ CHỌN: Nghiên cứu sinh chọn một trong các chủ đề sau đây

Va. Môđun đối đồng điều địa phương

1. Hàm tử I-xoắn
2. Hàm tử đối đồng điều địa phương
3. Tính chất của hàm tử đối đồng điều đại phương
4. Các định lý triệt tiêu
5. Tính Artin của môđun đối đồng điều địa phương

Vb. Đối đồng điều của nhóm, đại số Lie

1. Đại số Lie, đại số bao phổ dụng, mô đun
2. Định nghĩa các nhóm đối đồng điều
3. Mô tả các nhóm đối đồng điều thứ 0, thứ 1 và thứ 2
4. Các bổ đề của Whitehead cho đối đồng điều của đại số Lie nửa đơn
5. Phức Koszul và định lý xích hội xung (syzygy) Hilbert.

Vc. Đối đồng điều của bó trên đa tạp đại số

1. Bó và bó nhất quán (coherent)
2. Đối đồng điều Čech
3. Hàm tử dẫn xuất
4. Đối đồng điều của lược đồ affine và của không gian xạ ảnh
5. Các tính chất hữu hạn và triệt tiêu
6. Định lý đối ngẫu Serre

Vd. Dây phổ

1. Song phức (Bicomplex)
2. Lọc (Filtrations)
3. Hội tụ của dãy phổ (Convergence)
4. Đồng điều của phức toàn thể (Total Complex)
5. Siêu (đối) đồng điều (Hyper(co)homology)

Ve. Phạm trù dẫn xuất

1. Phạm trù $K(A)$
2. Phạm trù tam giác hóa (Triangulated)
3. Địa phương hóa
4. Phạm trù dẫn xuất
5. Hàm tử dẫn xuất

D. Tài liệu tham khảo

- [1]. M. Brodmann, Lectures on local cohomology, Bài giảng cao học, Viện Toán học 2004.
- [2]. P. J. Hilton, U. Stammbach, A Course in Homological Algebra. Graduate Texts in Mathematics. Springer Berlin. 1971.
- [3]. D. G. Northcott, An introduction to homological algebra, Cambridge University Press 1960.
- [4]. J. J. Rotman, An Introduction to Homological Algebra. Universitext. Springer 2009.
- [5]. C. A. Weibel, An introduction to homological algebra, Cambridge University Press 1993.
- [6]. Hartshorne, Algebraic Geometry, Springer 1977.

Người soạn: Đoàn Trung Cường, Phùng Hồ Hải

10. Phương trình vi phân đạo hàm riêng

I. Phương trình đạo hàm riêng cấp một

Định lý Cauchy-Kovalevskaya cho hệ phương trình đạo hàm riêng cấp một.

II. Phương trình đạo hàm riêng cấp hai

1. Phương trình Laplace và Poisson.

- 1.1. Công thức biểu diễn tích phân của nghiệm.
- 1.2. Định lý về giá trị trung bình
- 1.3. Nguyên lý cực đại, cực tiểu
- 1.4. Bài toán biên Dirichlet cho phương trình Laplace trong hình cầu
- 1.5. Độ trơn, tính giải tích của nghiệm phương trình Laplace, Poisson.

2. Phương trình truyền nhiệt

- 2.1. Bài toán Cauchy: Công thức Poisson
- 2.2. Bài toán biên ban đầu cho trường hợp số chiều biến không gian là một.
 - 2.2.1. Nguyên lý Maximum
 - 2.2.2. Giải bằng phương pháp Fourier (tách biến)
 - 2.2.3. Khái niệm về không gian Sobolev và nghiệm suy rộng

3. Phương trình truyền sóng cho trường hợp số chiều biến không gian là một.

- 3.1. Bài toán Cauchy: Công thức D'Alambert
- 3.2. Bài toán biên ban đầu.
 - 3.2.1. Phiến hàm năng lượng
 - 3.2.2. Giải bằng phương pháp Fourier (tách biến)
 - 3.2.3. Khái niệm về không gian Sobolev và nghiệm suy rộng

Tài liệu tham khảo

- [1]. N.M.Chương, H.T.Ngoạn, L.Q.Trung, N.M.Trí, Phương trình đạo hàm riêng, Nhà xuất bản giáo dục, 2000.
- [2]. E. Evans, Partial differential equations, AMS Press, 1998.
- [3]. F. John, Partial differential equations, Springer 1991.
- [4]. O.A. Ladyzhenskaya, The boundary value problems of mathematical physics, Springer, 1985.
- [5]. V.P. Mikhailov, Partial differential equations, Mir 1978.
- [6]. N.M.Trí, Bài giảng phương trình vi phân, 2013.
- [7]. T.D.Van, Phương trình đạo hàm riêng, Nhà xuất bản ĐHQG 2005.
- [8]. V.S.Vladimirov, Equations of mathematical physics, Mir, Moscow 1984.

Người soạn: Nguyễn Minh Trí và Đinh Nho Hòa

11. Phương trình vi phân và Điều khiển

I. Phương trình vi phân

1. Phân loại phương trình vi phân.
2. Bài toán Cauchy, Ma trận nghiệm cơ bản
3. Các định lý cơ bản
4. Giải và khảo sát hệ phương trình vi phân tuyến tính

II. Hệ phương trình vi phân điều khiển

1. Các mô hình toán học hệ điều khiển
2. Phân loại các bài toán điều khiển tối ưu.
3. Các lớp bài toán thực tế dẫn đến bài toán điều khiển tối ưu.

III. Các bài toán định tính hệ điều khiển động lực

1. Bài toán điều khiển được.
2. Bài toán ổn định, ổn định hóa.
3. Nguyên lý cực đại Pontriagin.
4. Các bài toán điều khiển tối ưu đặc biệt

IV. Các hướng phát triển hiện đại trong điều khiển tối ưu

1. Bài toán điều khiển tối ưu trong không gian vô hạn chiều.
2. Cập nhật nghiên cứu trong điều khiển tối ưu: Phương pháp và kết quả.

Tài liệu tham khảo

- [1]. A. Coddington, N. Levinson, Theory of Ordinary Differential equations, Krieger PubCo, NewYork, 1984.
- [2]. J. Zabczyk, Mathematical Control Theory, Birkhäuser, 1992
- [3]. N.U. Ahmed, Elements of Finite-Dimensional Systems and Control Theory, Longman Scientific & Technical, New York, 1988.
- [4]. Vũ Ngọc Phát, Nhập môn lý thuyết điều khiển toán học, NXB Đại học quốc gia Hà Nội, 2001.

Người soạn: Nguyễn Khoa Sơn, Vũ Ngọc Phát.

12. Hàm biến phức

Chương 1. Hàm chỉnh hình

1. Khái niệm đạo hàm theo biến phức, hàm khả vi phức
2. Hàm chỉnh hình, mối quan hệ giữa tính khả vi và chỉnh hình
3. Điều kiện Cauchy-Riemann
4. Một số lớp hàm cơ bản.

Chương 2. Tích phân đường

1. Định nghĩa và tính chất cơ bản.
2. Định lý Cauchy.
3. Công thức tích phân Cauchy.
4. Một số ứng dụng của Định lý Cauchy:
 - 4.1. Hàm nguyên và Định lý Liouville.
 - 4.2. Các định lý về sự tồn tại nguyên hàm, định lý Morera.
 - 4.3. Định lý cơ bản của đại số
 - 4.4. Các không điểm của hàm chỉnh hình

Chương 3. Chuỗi Taylor và chuỗi Laurent

1. Biểu diễn chuỗi Taylor của hàm chỉnh hình
2. Định lý môđun cực đại, cực tiểu
3. Điểm kỳ dị cô lập: Phân loại điểm kỳ dị cô lập, một số cách nhận biết
4. Định lý Casorati-Weierstrass
5. Chuỗi Laurent
6. Định lý về sự tồn tại duy nhất của biểu diễn chuỗi Laurent
7. Lý thuyết thặng dư:
 - 7.1 Định lý thặng dư.
 - 7.2 Các phương pháp tính thặng dư
 - 7.3 Ứng dụng của định lý thặng dư.
8. Nguyên lý Argument
 - 8.1 Nguyên lý argument
 - 8.2 Định lý ánh xạ mở
 - 8.3 Định lý Rouché và một số ứng dụng
 - 8.4 Nguyên lý môđun cực đại
 - 8.5 Bổ đề Schwarz

Chương 4. Ánh xạ bảo giác

1. Ánh xạ bảo giác.
2. Bổ đề Schwarz
3. Mặt cầu Riemann
4. Ánh xạ bảo giác của Mặt cầu Riemann

Chương 5. Hàm điều hòa

1. Định nghĩa và tính chất cơ bản của hàm điều hòa
2. Phương trình Laplace
3. Định lý giá trị trung bình
4. Nguyên lý đối xứng Schwarz: tính đối xứng của hàm điều hòa, nguyên lý đối xứng Schwarz cho hàm điều hòa, hàm chỉnh hình
5. Nguyên lý Harnack
6. Bài toán Dirichlet

Chương 7. Lý thuyết phân bố giá trị

(dành riêng cho NCS chuyên ngành giải tích phức, không bắt buộc)

1. Hàm giải tích toàn cục
2. Diện Riemann: Định nghĩa và ví dụ
3. Các hàm chỉnh hình trên diện Riemann
4. Định lý Picard: Lý thuyết phân bố giá trị cho hàm nguyên, Định lý Picard bé, Định lý Picard lớn
5. Công thức Poisson-Jensen

Tài liệu tham khảo

- [1]. Hà Huy Khoái, Giải tích phức, Bài giảng cao học (sẽ in ở Tủ sách Toán cao cấp, Viện Toán học).
- [2]. S. Lang, Complex analysis, Springer
- [3]. R. Remmert, Theory of complex functions, GTM v. 122, Springer
- [4]. J.B. Conway, Functions of one complex variables, GTM v11, Springer

Người soạn: Tạ Thị Hoài An

13. Hình học và Tôpô

Chương I. Các kiến thức về ánh xạ khả vi

1. Định lý hàm ẩn, định lý hàm ngược
2. Điểm tới hạn, giá trị tới hạn và định lý Sard cho ánh xạ $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$

Chương II. Đa tạp khả vi và ví dụ

1. Khái niệm đa tạp: Định nghĩa. Ánh xạ giữa các đa tạp. Nhúng và chìm. Đa tạp có biên.
2. Vi phân, trường véc tơ, phân thớ tiếp xúc và đối tiếp xúc. Định hướng của đa tạp.
3. Đa tạp như tập nghiệm của hệ phương trình có Jacobian hạng cực đại.
4. Các ví dụ : Mặt cầu, không gian xạ ảnh, tập các ma trận trực giao, tập các đường thẳng trong mặt phẳng,...

Chương III. Một số khái niệm trong tôpô đại số

1. Đồng điều, số Betti, đặc trưng Euler
2. Khái niệm đồng luân, phép co rút. Kiểu đồng luân của đa tạp

Chương IV. Bậc ánh xạ

1. Bậc của ánh xạ: bậc modulo 2 và bậc Brouwer.
2. Bất biến của bậc dưới phép đồng luân
3. Ứng dụng của bậc ánh xạ: Định lý điểm bất động Brouwer, Định lý Brouwer về sự tồn tại trường véc-tơ tiếp xúc khác không trên mặt cầu.
4. Chỉ số của trường véc-tơ và định lý Poincare-Hopf.

Chương V. Ý tưởng chính của lý thuyết Morse

1. Các điểm kỳ dị Morse, chỉ số Morse, Bổ đề Morse.
2. Định lý về vi phân giữa 2 tầng mức khi không có giá trị tới hạn.
3. Định lý về thay đổi của tầng mức khi chạy qua giá trị tới hạn ứng với điểm kỳ dị Morse. Phép gắn quai.
4. Bất đẳng thức Morse

Tài liệu tham khảo

1. Tài liệu tham khảo chính:

- [1]. J. Milnor, Topology from the differentiable viewpoint. Guillemin, Pollack, Differential Topology
- [2]. J. Milnor, Morse theory.

2. Tài liệu tham khảo thêm:

- [1]. B. Dubrovin, T. Fomenko and S.P. Novikov, Hình học hiện đại (Tiếng Nga), Modern Geometry, Part I. Springer 1984; Part II, Springer 1985.
- [2]. A. Hatcher, Algebraic Topology
- [3]. Matsumoto, Yukio. "An introduction to Morse theory, Translations of Mathematical Monographs, vol. 208." American Mathematical Society (2002).

Người soạn: Hà Huy Vui, Vũ Thế Khôi

14. Xác suất và Thống kê

Phần 1. Xác suất nâng cao

Chương I: Các loại hội tụ của dãy biến ngẫu nhiên

I. Các khái niệm cơ bản

1. Không gian xác suất và biến ngẫu nhiên
2. Phân phối xác suất và hàm phân bố xác suất của biến ngẫu nhiên
3. Kỳ vọng, phương sai và các mô men của biến ngẫu nhiên
4. Các bất đẳng thức mô men

II. Các loại hội tụ của dãy biến ngẫu nhiên và liên hệ giữa chúng

1. Hội tụ hầu chắc chắn và hội tụ theo xác suất
2. Tính khả tích đều của dãy biến ngẫu nhiên và hội tụ theo trung bình
3. Hội tụ theo phân phối, định nghĩa tương đương của hội tụ theo phân phối

Chương II: Các định lý giới hạn cơ bản

I. Tổng các biến ngẫu nhiên độc lập

1. Tính độc lập của các lớp biến cố xác suất và của các biến ngẫu nhiên
2. Tổng các biến ngẫu nhiên độc lập, Luật 0-1 Borel-Cantelli
3. Khái niệm σ -trường đuôi, Luật 0-1 Kolmogorov
4. Sự tương đương của các loại hội tụ đối với tổng các biến ngẫu nhiên độc lập
5. Tiêu chuẩn 2 chuỗi và Tiêu chuẩn 3 chuỗi Kolmogorov

II. Luật số lớn

1. Luật số lớn Bernoulli
2. Luật mạnh số lớn Kolmogorov
3. Luật số lớn Marcinkiewicz-Zygmund

III. Định lý giới hạn trung tâm:

1. Hàm đặc trưng và tích chập của các phân phối xác suất
2. Tiêu chuẩn của hàm đặc trưng, Định lý Bochner và Định lý công thức ngược
3. Định lý giới hạn trung tâm địa phương Moivre - Laplace
4. Định lý giới hạn trung tâm cổ điển
5. Định lý giới hạn trung tâm Lindeberg
6. Định lý Berry-Essen

Chương III: Quá trình ngẫu nhiên

I. Khái niệm cơ bản về quá trình ngẫu nhiên

1. Định nghĩa, phân phối hữu hạn chiều, quỹ đạo, quá trình tương đương
2. Định lý tồn tại Kolmogorov
3. Quá trình liên tục, quá trình khả vi, quá trình gia số độc lập
4. Kỳ vọng và hiệp phương sai của quá trình, quá trình bậc 2
5. Quá trình dừng (theo nghĩa hẹp, theo nghĩa rộng)

II. Quá trình martingale

1. Kỳ vọng có điều kiện, các bất đẳng thức mô men
2. Lọc, quá trình thích ứng, quá trình khả đoán, thời điểm dừng
3. Khái niệm martingale, martingale dưới, martingale trên, martingale chính quy
4. Bất đẳng thức Doob, các định lý hội tụ martingale

5. Định lý thác triển martingale

III. Một số quá trình ngẫu nhiên quan trọng

1. Xích Markov và quá trình Markov
2. Quá trình Gauss, cầu Brown
3. Quá trình Poisson
4. Chuyển động Brown và quá trình Wiener
5. Khái niệm tích phân ngẫu nhiên, phương trình vi phân ngẫu nhiên

Phần 2. Thống kê nâng cao

Chương I: Lý thuyết ước lượng

I. Ước lượng điểm

1. Ước lượng không chệch
2. Ước lượng vững
3. Ước lượng không chệch có phương sai nhỏ nhất, ước lượng hiệu quả
4. Lượng thông tin Fisher, bất đẳng thức Cramer- Rao

II. Các phương pháp ước lượng

1. Ước lượng bằng phương pháp mô men
2. Ước lượng hợp lý cực đại
3. Ước lượng bình phương bé nhất
4. Ước lượng Bayes
5. Ước lượng Mini-Max

III. Ước lượng khoảng

1. Khoảng tin cậy, miền tin cậy
2. Ước lượng khoảng Bayes
3. Ước lượng Bootstrap

Chương II: Lý thuyết kiểm định

I. Các khái niệm cơ bản

1. Sai lầm loại I và sai lầm loại II
2. Kiểm định giả thuyết đơn với đối thuyết hợp
3. Kiểm định giả thuyết hợp với đối thuyết hợp
4. Định lý Neuman Pearson

II. Tiêu chuẩn kiểm định

1. Tiêu chuẩn tỷ số hợp lý
2. Tiêu chuẩn tỷ số xác suất liên tiếp
3. Tiêu chuẩn Bayes

III. Tiêu chuẩn mạnh đều nhất

1. Tiêu chuẩn mạnh nhất
2. Tiêu chuẩn mạnh đều nhất
3. Tiêu chuẩn không chệch mạnh đều nhất
4. Tiêu chuẩn mạnh nhất địa phương
5. Tiêu chuẩn bất biến

Chương III: Thống kê đủ và thống kê đầy đủ

I. Cấu trúc thống kê và độ đo chất lượng của ước lượng

1. Thống kê và phân phối mẫu
2. Độ đo chất lượng của ước lượng

II. Thống kê đủ và thống kê đầy đủ

1. Quy tắc phân tách Fisher - Neyman
2. Thống kê đủ tối thiểu

3. Thống kê đầy đủ

III. Quan hệ giữa thống kê đủ, thống kê đầy đủ và họ mũ các hàm mật độ xác suất

1. Quan hệ đối với họ hàm mật độ mũ hữu hạn tham số
2. Định lý Lehmann-Scheffé đối với thống kê đủ tối thiểu
3. Phép biến đổi thống kê đủ, thống kê đủ tối thiểu và thống kê đầy đủ

Tài liệu tham khảo

Tài liệu chính

a. Phần Xác suất

- [1]. Nguyễn Việt Phú; Nguyễn Duy Tiến. Cơ sở lý thuyết Xác suất. NXB ĐHQG Hà Nội, 2004
- [2]. Nguyễn Duy Tiến; Vũ Viết Yên. Lý thuyết Xác suất. NXB Giáo dục, 2000
- [3]. Yuan Shih Chow; Henry Teicher. Probability theory: Independent, Interchangeability, Martingales. Springer-Verlag, New York – Heidelberg – Berlin, 1978
- [4]. D. William. Probability with martingales. Cambridge Uni. Press, 2001

b. Phần Thống kê

- [1]. R.V. Hogg; A.T. Craig. Introduction to Mathematical Statistics. Prentice –Hall, 1995
- [2]. D. F. Morrison. Applied Linear Statistical Methods. Prentice Hall, 1983
- [3]. C.R. Rao. Linear Statistical and its Applications. John Wiley, New York, 1965
- [4]. Đào Hữu Hồ; Nguyễn Văn Hữu; Hoàng Hữu Như. Thống kê toán học. NXB ĐHQG Hà Nội, 2004

Tài liệu bổ sung

- [1]. Trần Mạnh Tuấn. Xác suất & Thống kê. NXB ĐHQG Hà Nội, 2004
- [2]. Nguyễn Duy Tiến. Các mô hình xác suất và ứng dụng. Phần I - Xích Markov và ứng dụng. NXB Đại học quốc gia Hà Nội, 2000
- [3]. Nguyễn Duy Tiến. Các mô hình xác suất và ứng dụng. Phần III: Giải tích ngẫu nhiên. NXB Đại học quốc gia Hà Nội, 2001
- [4]. Michel Loève. Probability theory. D. Van Nostrand Company
- [5]. A.N. Shiryaev. Probability, Springer-Verlag, New York, 1966
- [6]. J. Neveu. Discrete parameter martingales. North - Holland, Amsterdam, 1975
- [7]. John Bibby; Helge Toutenburg. Prediction and improved estimation in linear models. John Wiley, New York, 1977
- [8]. S. Zacks. The Theory of Statistical Inference. John Wiley, New York, 1971

Người soạn: Hồ Đăng Phúc

15. Lý thuyết tối ưu

I. Bài toán tối ưu và sự tồn tại nghiệm

1. Một số ví dụ về bài toán tối ưu: bài toán quy hoạch toán học, bài toán biến phân, bài toán điều khiển tối ưu.
2. Bài toán tối ưu trên không gian tôpô. Nghiệm toàn cục và nghiệm địa phương.
3. Hàm nửa liên tục trên và hàm nửa liên tục dưới. Định lý Weierstrass về sự tồn tại nghiệm của bài toán tối ưu trên không gian tôpô compact. Tập mức dưới. Định lý Weierstrass về sự tồn tại nghiệm của bài toán tối ưu trên không gian tôpô không compact. Điều kiện bức đối với bài toán tối ưu trên không gian định chuẩn hữu hạn chiều.

II. Giải tích lồi và quy hoạch lồi

1. Đạo hàm theo hướng, đạo hàm Gateaux, đạo hàm Frechet của một ánh xạ giữa các không gian Banach. Định lý giá trị trung bình cho hàm vectơ. Đạo hàm bậc hai. Công thức Taylor.
2. Tập affine và tập lồi trong không gian lồi địa phương tách. Nón, nón lồi, các tính chất đại số của tập lồi và nón lồi. Nón tiếp tuyến và nón pháp tuyến của tập lồi. Phần trong tương đối của tập lồi. Bao lồi. Điểm cực biên.
3. Định lý tách các tập lồi.
4. Hàm lồi, dưới vi phân của hàm lồi, Định lý Moreau-Rockafellar. Nón pháp tuyến của giao các tập lồi.
5. Tính liên tục và tính khả vi theo hướng của hàm lồi trong không gian lồi địa phương tách. Miền hữu hiệu, tính liên tục, và dưới vi phân của hàm lồi trong không gian R^n .
6. Hàm liên hợp. Định lý Fenchel-Moreau.
7. Nón lồi xa của tập lồi trong không gian R^n . Tập lồi đa diện. Định lý biểu diễn tập lồi đa diện qua một họ hữu hạn điểm và một họ hữu hạn hướng lồi xa.
8. Bài toán quy hoạch lồi trong không gian lồi địa phương tách. Hàm Lagrange. Và Định lý Kuhn-Tucker. Dạng vi phân của Định lý Kuhn-Tucker. Điều kiện Slater.
9. Thuật toán dưới-gradient của N. Z. Shor cho bài toán quy hoạch lồi không có ràng buộc. Các định lý hội tụ.
10. Thuật toán dưới-gradient cho bài toán quy hoạch lồi có ràng buộc hình học. Định lý hội tụ.

III. Quy hoạch tuyến tính

1. Bài toán quy hoạch tuyến tính. Các điều kiện tối ưu. Bài toán đối ngẫu. Các định lý đối ngẫu.
2. Phương án cực biên cơ sở.
3. Phương pháp đơn hình. Hiện tượng xoay vòng. Định lý hội tụ hữu hạn.
4. Phương pháp điểm trong.

IV. Quy hoạch phi tuyến trơn trong không gian hữu hạn chiều

1. Bài toán quy hoạch phi tuyến trơn không có ràng buộc. Điều kiện cần và đủ cực trị bậc nhất, bậc hai. Tính duy nhất nghiệm. Tính ổn định nghiệm.
2. Bài toán quy hoạch phi tuyến trơn với ràng buộc hình học. Quy tắc Fermat.
3. Bài toán quy hoạch phi tuyến với hữu hạn ràng buộc đẳng thức. Điều kiện chính quy và Quy tắc nhân tử Lagrange. Điều kiện cần và đủ cực trị bậc hai.
4. Bài toán quy hoạch phi tuyến với hữu hạn ràng buộc đẳng thức và bất đẳng thức. Điều kiện chính quy Mangasarian-Fromovitz và Quy tắc nhân tử Lagrange. Điều kiện cần và đủ cực trị bậc hai.
5. Phương pháp gradient với kích cỡ bước cố định. Các định lý hội tụ. Tốc độ hội tụ.

6. Tìm kiếm theo phương. Phương pháp giảm nhanh nhất. Các định lý hội tụ.
7. Phương pháp Newton. Định lý hội tụ. Tốc độ hội tụ.
8. Phương pháp tựa Newton.
9. Phương pháp hàm phạt.
10. Phương pháp hàm cân.
11. Phương pháp miền tin cậy.
12. Hàm DC. Đại cương về quy hoạch DC.

V. Tối ưu không khả vi

1. Hàm Lipschitz địa phương trên không gian Banach. Đạo hàm theo hướng Clarke, dưới vi phân Clarke. Quy tắc tính toán.
2. Nón tiếp tuyến Bouligand, nón tiếp tuyến Clarke, nón pháp tuyến Clarke. Các tính chất cơ bản.
3. Nguyên lý biến phân Ekeland.
4. Bài toán quy hoạch Lipschitz. Điều kiện cực trị sử dụng dưới vi phân Clarke và nón pháp tuyến Clarke.
5. Nón pháp tuyến Fréchet, nón pháp tuyến Mordukhovich, dưới vi phân qua giới hạn.
6. Điều kiện cực trị sử dụng nón pháp tuyến Mordukhovich và dưới vi phân qua giới hạn cho bài toán quy hoạch Lipschitz.

Tài liệu tham khảo

Tiếng Việt:

- [1]. Hoàng Tuy, *Lý thuyết tối ưu, Bài giảng cao học*, Viện Toán học, 2003
- [2]. Nguyễn Đông Yên, *Giáo trình Giải tích đa trị*, Nhà xuất bản Khoa học và Công nghệ, Hà Nội, 2007.

Tiếng Anh:

- [1]. F. H. Clarke, *Optimization and Nonsmooth Analysis*, Wiley, New York, 1983.
- [2]. R. Horst and H. Tuy, *Global Optimization. Deterministic Approaches*, Second Edition, Springer-Verlag, Berlin, 1993.
- [3]. A. D. Ioffe and V. M. Tihomirov, *Theory of Extremal Problems*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam-New York, 1979.
- [4]. B. S. Mordukhovich, *Variational Analysis and Generalized Differentiation, Vol. I & Vol. II*, Springer, 2006.
- [5]. J. Nocedal and S. J. Wright, *Numerical Optimization*, Springer-Verlag, New York, 1999.
- [6]. B. T. Polyak, *Introduction to Optimization*, Optimization Software, Inc., New York, 1987. (Second Edition: November 2010.)
- [7]. R. T. Rockafellar, *Convex Analysis*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1970.
- [8]. A. P. Ruszczyński, *Nonlinear Optimization*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 2006.
- [9]. W. Schirotzek, *Nonsmooth Analysis*, Springer, Berlin, 2007.
- [10]. H. Tuy, *Convex Analysis and Global Optimization*, Kluwer, 1998.

Người soạn: Nguyễn Đông Yên và Bùi Trọng Kiên

16. Toán học tính toán 1

I. Phương trình đại số:

1. Hệ phương trình đại số tuyến tính $Ax = b$.

- 1.1 Phương pháp Gauss.
- 1.2 Phương pháp gradient liên hợp (conjugate-gradient method).
- 1.3 Ứng dụng cho phương pháp bình phương tối thiểu.
- 1.4 Hường sai số của A và b tới sai số của nghiệm x .

2. Phương trình đại số $f(x) = 0$.

- 2.1 Phương pháp Newton.
- 2.2 Phương pháp Newton cải tiến.
- 2.3 Ứng dụng cho bài toán tối ưu không có ràng buộc.

II. Phương trình vi phân thường:

1. Bài toán giá trị ban đầu (initial - value problems).

- 1.1 Phương pháp đn bước (one – step methods): phương pháp Euler, Phương pháp Runge-Kutta.
- 1.2 Phương pháp nhiều bước (multistep methods).

2. Bài toán giá trị biên (boundary-value problems).

- 2.1 Phương pháp bắn đn (simple shooting methods).
- 2.2 Phương pháp bắn nhiều lần (multiple shooting methods).

III. Phương trình đạo hàm riêng:

1. Phương trình parabolic với một biến không gian ($u_t = u_{xx}$).

- 1.1 S đồ sai phân (finite difference) hiển (explicit scheme).
- 1.2 S đồ sai phân ẩn (implicit scheme).

2. Phương trình hyperbolic với một biến không gian .

- 2.1 Đường đặc trưng (characteristics), miền phụ thuộc (domain of dependence) và điều kiện Courant-Friedrichs-Lewy.
- 2.2 S đồ đầu gió (upwind scheme).
- 2.3 S đồ Lax-Wendroff.

3. Tính hội tụ và ổn định của s đồ sai phân.

- 3.1 Định lý Lax về sự tương đương của tính ổn định và tính hội tụ.
- 3.2 Điều kiện cần von Neumann cho tính ổn định.

4. Phương trình elliptic tuyến tính bậc hai trong không gian hai chiều .

- 4.1 Phương pháp sai phân.
- 4.2 Phương pháp phần tử hữu hạn (finite element method).

Tài liệu tham khảo

- [1] K. W. Morton, D. F. Mayers: Numerical Solution of Partial Differential Equations, Cambridge University Press, Cambridge, 1994.
- [2] J. Stoer, R. Bulirsch: Introduction to Numerical Analysis, Springer, New York, 2002.

Toán học tính toán 2

I. Nội suy và tích phân:

1. Nội suy đa thức:

- 1.1 Công thức nội suy Lagrange.
- 1.2 Thuật toán Neville.
- 1.3 Công thức nội suy Newton.

2. Nội suy lượng giác (biến đổi Fourier).

3. Spline (spline bậc 3, B-spline).
4. Xấp xỉ tích phân (các công thức Newton-Cotes).

II. Phương trình đại số:

1. Hệ phương trình đại số tuyến tính $Ax = b$.
 - 1.1 Phương pháp Gauss.
 - 1.2 Phương pháp gradient liên hợp (conjugate-gradient method).
 - 1.3 hướng sai số của A và b tới sai số của nghiệm x.
2. Phương trình đại số $f(x) = 0$.
 - 2.1 Phương pháp Newton.
 - 2.2 Phương pháp Newton ci tiến.

III. Quy hoạch toán học:

1. Bài toán tối ưu không có ràng buộc.
 - 1.1 Phương pháp tìm theo hướng (line search methods).
 - 1.2 Phương pháp miền tin cậy (trusst-region methods).
 - 1.3 Phương pháp gradient liên hợp.
 - 1.4 Phương pháp Newton (Newton methods).
 - 1.5 Phương pháp tựa Newton (quasi-Newton methods).
2. Bài toán bình phương tối thiểu (least-squares problems): tuyến tính và phi tuyến.
3. Bài toán tối ưu có ràng buộc: quy hoạch tuyến tính.
 - 3.1 Thuật toán đn hình (simplex method).
 - 3.2 Phương pháp điểm trong (interior-point methods): phương pháp primal-dual.

Tài liệu tham khảo

- [1] J. Nocedal, S. j . Wright: Numerical Optimization, Springer, New York, 1999.
- [2] J. Stoer, R. Bulirsch: Imtroduction to Numerical Analysis, Springer, New York, 2002.

Người soạn: Hoàng Xuân Phú

17. Thuật toán

Mục đích: Nghiên cứu sinh nắm được các phương pháp khác nhau của thuật toán, đặc biệt là các phương pháp chia để trị, phương pháp tham lam, phương pháp quy hoạch tuyến tính và đánh giá được tính hiệu quả của thuật toán. Phần cuối cùng giới thiệu khái quát về độ phức tạp tính toán và một số bài toán NP đầy đủ. Các chương 1 đến 5 là bắt buộc. Tùy vào chuyên ngành hẹp của nghiên cứu sinh mà có thể lựa chọn hai hay ba chương trong các chương từ 6 đến 11.

I. Giới thiệu về thuật toán và phân tích tính hiệu quả của thuật toán

1. Khái niệm thuật toán
2. Đánh giá thuật toán trong trường hợp xấu nhất và theo trung bình
3. Các ký hiệu đánh giá tiệm cận
4. Phân tích thuật toán
5. Giải các phương trình đệ qui

II. Phương pháp chia để trị

1. Giới thiệu chung
2. Xác định ngưỡng
3. Sắp xếp trộn: Merge Sort
4. Sắp xếp nhanh: Quick Sort
5. Số học các số nguyên lớn. Giới thiệu về mật mã

III. Phương pháp quy hoạch động

1. Giới thiệu chung
2. Nhân một dãy các ma trận
3. Các đường đi ngắn nhất : Thuật toán Floyd
4. Bài toán Người đưa hàng

VI. Phương pháp tham lam

1. Giới thiệu chung
2. Cây bao trùm nhỏ nhất : Thuật toán Prim và thuật toán Kruskal
3. Đường đi ngắn nhất từ một đỉnh của đồ thị : Thuật toán Dijkstra
4. Thuật toán "heuristic" : Tô màu đồ thị, Bài toán Người đưa hàng

V. Một số thuật toán cơ bản trên đồ thị

1. Giới thiệu chung
2. Khám phá theo chiều rộng
3. Khám phá theo chiều sâu
4. Sắp xếp topology
5. Thành phần liên thông mạnh

VI. Các phép toán trên ma trận

1. Tính chất của ma trận
2. Nhân hai ma trận : Thuật toán Strassen
3. Giải hệ phương trình tuyến tính
4. Ma trận nghịch đảo
5. Ma trận xác định dương

VII. Bài toán luồng trong mạng

1. Giới thiệu bài toán
2. Phương pháp Ford-Fulkerson
3. Định lý Max flow- Min cut. Thuật toán

VIII. Quy hoạch tuyến tính

1. Giới thiệu bài toán. Các ví dụ và ứng dụng
2. Phương pháp đơn hình. Phương pháp đơn hình hai pha
3. Bài toán đối ngẫu. Thuật toán đối ngẫu
4. Tìm hiểu về độ phức tạp của phương pháp đơn hình.

IX. Thuật toán hình học

1. Một số phép toán cơ bản : Tích có hướng, các đoạn thẳng giao nhau, các đỉnh theo chiều kim đồng hồ, vv
2. Tìm bao lồi của tập đỉnh : phương pháp Graham, phương pháp Jarvis.
3. Tìm cặp điểm gần nhau nhất.

X. Giới thiệu về thuật toán ngẫu nhiên

1. Giới thiệu chung. Phương pháp Monte Carlos và phương pháp Lá Vegas.
2. Thuật toán Randomized Quick Sort : Ý nghĩa và đánh giá độ phức tạp.
3. Thuật toán Karger : tìm Min Cut bằng thuật toán ngẫu nhiên. Phân tích sai số và độ phức tạp.

XI. Giới thiệu về lý thuyết độ phức tạp tính toán

1. Qui dẫn theo thời gian đa thức
2. Giới thiệu về NP- đầy đủ
 - 2.1. Lớp P và NP
 - 2.2. Một số bài toán NP- đầy đủ
 - 2.3. Định lý Cook
 - 2.4. Một số qui dẫn

Tài liệu tham khảo

- [1]. T.H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest. And C. Stein. Introduction to algorithms. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts, London, England. 2009
- [2]. A. Aho, J. Hopcroft and J. Ullman, Data structure and algorithms. Addison. Wesley Publishing Company. 1983
- [3]. Phan Đình Diệu. Lý thuyết độ phức tạp tính toán.

Người soạn : Phan Thị Hà Dương

PHỤ LỤC
QUY CHẾ ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ CỦA VIỆN TOÁN HỌC

Chương I
NHỮNG QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 1. Phạm vi điều chỉnh và đối tượng áp dụng

Việc đào tạo tiến sĩ của Viện Toán học được thực hiện theo Quy chế “Đào tạo trình độ tiến sĩ” của Bộ giáo dục và Đào tạo ban hành kèm theo Thông tư số 10/2009/TT-BGDĐT ngày 07/5/2009 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Quy chế này quy định những điều khoản cụ thể được áp dụng riêng cho Viện Toán học.

Điều 2. Mục tiêu đào tạo

Đào tạo tiến sĩ toán học có trình độ cao về lý thuyết hoặc ứng dụng, có khả năng giảng dạy, nghiên cứu độc lập, cũng như khả năng hướng dẫn nghiên cứu khoa học và áp dụng vào các ngành khoa học đời sống khác.

Điều 3. Thời gian đào tạo

1. Nghiên cứu sinh tập trung: Đối với người có bằng thạc sĩ là 03 năm tập trung liên tục; đối với người có bằng tốt nghiệp đại học là 04 năm tập trung liên tục.

2. Nghiên cứu sinh không tập trung: Chỉ nhận những thí sinh có bằng thạc sĩ và do cơ quan cử đi. Thời gian học tập và nghiên cứu tối đa là 05 năm, trong đó tổng thời gian tập trung tại Viện là 03 năm. Thời gian tập trung làm việc tại Viện mỗi năm ít nhất là 6 tháng, được chia không quá 02 đợt. Riêng năm cuối phải tập trung liên tục tại Viện 12 tháng.

3. Nghiên cứu sinh có kết quả công bố và hoàn thành tốt các yêu cầu của chương trình đào tạo có thể bảo vệ sớm, tuy nhiên, chỉ sau ít nhất 01 năm kể từ ngày có quyết định trúng tuyển.

Chương II
TUYỂN SINH

Điều 4. Thời gian và hình thức tuyển sinh

1. Thời gian tuyển sinh: Viện tuyển sinh 2 kỳ mỗi năm, vào tháng 2 và tháng 8 theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

2. Hình thức tuyển sinh: xét tuyển.

Điều 5. Điều kiện dự tuyển

Người dự tuyển đào tạo trình độ tiến sĩ phải đáp ứng được các điều kiện sau:

1. Tuổi không quá 45;
2. Có bằng thạc sĩ toán học với điểm bình quân các môn toán từ 7.0 trở lên. Trường hợp chưa có bằng thạc sĩ thì phải có bằng tốt nghiệp đại học toán hoặc toán - tin chính quy loại khá trở lên;
3. Có đủ trình độ tiếng Anh để đọc hiểu các tài liệu chuyên môn về toán;
4. Có bài luận về dự định nghiên cứu gọi là đề cương nghiên cứu;
5. Có 02 thư giới thiệu của 02 nhà toán học có học vị tiến sĩ trở lên. Khuyến khích những thí sinh có thư giới thiệu của các nhà toán học quốc tế;
6. Cam kết thực hiện các nghĩa vụ tài chính trong quá trình đào tạo theo quy định của Viện.

Điều 6. Thông báo tuyển sinh và hồ sơ tuyển sinh

1. Thông báo tuyển sinh: Viện gửi thông báo tuyển sinh vào tháng 11 năm trước (đối với đợt tuyển sinh tháng 2) và tháng 4 (đối với đợt tuyển sinh tháng 8). Thông báo này được niêm yết tại Viện, đăng trên trang web của Viện: <http://www.math.ac.vn>. Viện gửi thông báo đến Bộ Giáo dục và Đào tạo, các cơ quan đơn vị có liên quan và gửi đăng trên một số phương tiện thông tin đại chúng.

2. Hồ sơ dự tuyển gồm:

- Đơn xin xét tuyển (Theo mẫu ở Phụ lục 1);
- 4 ảnh 3 x 4 và 2 phong bì dán tem ghi rõ địa chỉ để liên lạc;
- Sơ yếu lý lịch có xác nhận của cơ quan chủ quản hoặc địa phương nơi cư trú;
- Công văn cử đi dự tuyển của cơ quan chủ quản (nếu có);
- Bản sao có công chứng các văn bằng có liên quan;
- Lý lịch khoa học kèm theo bài báo, công trình (nếu có);
- Đề cương nghiên cứu (bài luận về dự định nghiên cứu);
- 02 thư giới thiệu của 02 nhà toán học.

Hồ sơ dự tuyển phải được gửi đến Viện 15 ngày trước hạn xét tuyển.

Điều 7. Hội đồng tuyển sinh

1. Viện trưởng Viện Toán học ra quyết định thành lập Hội đồng tuyển sinh. Hội đồng tuyển sinh gồm:

- Chủ tịch: Viện trưởng hoặc Phó Viện trưởng phụ trách đào tạo;
- Ủy viên thường trực: Giám đốc Trung tâm Đào tạo sau đại học hoặc một ủy viên Hội đồng Khoa học;
- Các ủy viên: Trưởng hoặc phó các phòng chuyên môn có thí sinh đăng ký dự tuyển.

2. Chủ tịch Hội đồng tuyển sinh chịu trách nhiệm trước Viện trưởng toàn bộ các công việc liên quan đến tuyển sinh.

Điều 8. Ban Thư ký Hội đồng tuyển sinh

1. Chủ tịch Hội đồng tuyển sinh ra quyết định thành lập Ban Thư ký Hội đồng tuyển sinh. Ban Thư ký Hội đồng tuyển sinh gồm:

- Trưởng ban: Do uỷ viên thường trực Hội đồng tuyển sinh kiêm nhiệm;
- Các uỷ viên: Gồm Trưởng hoặc Phó phòng Quản lý Tổng hợp, chuyên viên Trung tâm đào tạo sau đại học.

2. Ban Thư ký Hội đồng tuyển sinh có trách nhiệm hoàn thành tốt các công việc do Chủ tịch Hội đồng tuyển sinh giao.

Điều 9. Quy trình xét tuyển

1. Ban Thư ký nhận và kiểm tra hồ sơ, thông báo cho thí sinh hồ sơ có đáp ứng các điều kiện dự tuyển hay không.

2. Chủ tịch Hội đồng tuyển sinh thành lập Tiểu ban chuyên môn gồm: Trưởng tiểu ban và các thành viên tiểu ban. Tiểu ban chuyên môn phải có ít nhất 05 người có trình độ tiến sĩ trở lên trong đó có trưởng hoặc phó phòng chuyên môn phù hợp với hướng dự định nghiên cứu của thí sinh.

3. Nhiệm vụ của Tiểu ban chuyên môn:

- Đánh giá phân loại thí sinh thông qua hồ sơ dự tuyển dựa trên kết quả học tập của mỗi thí sinh;
- Đánh giá trình độ ngoại ngữ của thí sinh;
- Đánh giá bài luận về dự định nghiên cứu, và thành tích nghiên cứu khoa học (nếu có);
- Khi xét thấy cần thiết, Tiểu ban chuyên môn có thể tổ chức bài thi chuyên môn bổ sung theo yêu cầu của người dự kiến hướng dẫn.

4. Thí sinh trình bày bài luận về dự định nghiên cứu của mình trước Tiểu ban chuyên môn. Một phần của bài thuyết trình phải bằng tiếng Anh và do thí sinh tự chọn để Tiểu ban đánh giá khả năng ngoại ngữ của thí sinh.

5. Mỗi thành viên của Tiểu ban chuyên môn có 1 phiếu chấm điểm riêng. Điểm của thí sinh là tổng điểm của tất cả các thành viên Tiểu ban chuyên môn có mặt.

6. Điểm xét tuyển của thí sinh phải đạt từ 60% tổng số điểm tối đa trở lên.

Việc xét trúng tuyển theo điểm đánh giá từ cao xuống thấp cho đến khi hết chỉ tiêu của từng chuyên ngành. Nếu chuyên ngành nào không tuyển đủ chỉ tiêu có thể chuyển chỉ tiêu sang chuyên ngành khác có thí sinh đạt điểm xét tuyển nêu trên.

7. Chủ tịch Hội đồng tuyển sinh quyết định danh sách trúng tuyển và trình Viện trưởng phê duyệt.

Điều 10. Triệu tập thí sinh trúng tuyển

1. Căn cứ danh sách thí sinh trúng tuyển đã được phê duyệt, Viện trưởng gửi giấy triệu tập đến mỗi thí sinh trúng tuyển. Nếu vì lý do đặc biệt, thí sinh trúng tuyển không thể nhập học đúng thời gian quy định phải có đơn xin nhập học muộn, có sự đồng ý của người dự định hướng dẫn và cơ quan chủ quản (nếu có), tuy nhiên không được quá 6 tháng kể từ ngày có giấy triệu tập.

2. Sau khi đăng ký nhập học chính thức, Viện trưởng ra quyết định công nhận nghiên cứu sinh, hướng nghiên cứu, cán bộ hướng dẫn và thời gian đào tạo của từng nghiên cứu sinh.

Chương III

CHƯƠNG TRÌNH VÀ TỔ CHỨC ĐÀO TẠO

Điều 11. Chương trình đào tạo trình độ tiến sĩ

Chương trình đào tạo trình độ tiến sĩ gồm 3 phần:

Phần 1: Các học phần bổ sung.

Phần 2: Các học phần ở trình độ tiến sĩ, các chuyên đề tiến sĩ và tiểu luận tổng quan.

Phần 3: Nghiên cứu khoa học và luận án tiến sĩ.

Điều 12. Các học phần bổ sung

1. Đối với nghiên cứu sinh chưa có bằng thạc sĩ: Nghiên cứu sinh cần học bổ sung ít nhất 8 học phần (theo Chương trình Cao học tại Viện) tương đương với khoảng 30 tín chỉ, không kể môn Triết học.

2. Đối với nghiên cứu sinh đã có bằng thạc sĩ nhưng có chuyên ngành học tiến sĩ không trùng với chuyên ngành thạc sĩ thì cần học bổ sung từ 2 đến 4 học phần của chuyên ngành thạc sĩ tương đương với từ 6 đến 12 tín chỉ tại Viện.

3. Các học phần bổ sung này phải hoàn thành trong năm đầu tiên và học theo các lớp chuyên đề của Chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ của Viện.

Điều 13. Các học phần ở trình độ tiến sĩ, các chuyên đề tiến sĩ và tiểu luận tổng quan

1. Mỗi nghiên cứu sinh cần hoàn thành 3 học phần, mỗi học phần tương ứng là 3 tín chỉ. Học phần 1, học phần 2 là bắt buộc và được chọn trong Phụ lục 2. Học phần 3 là học phần tự chọn liên quan đến đề tài luận án và do tập thể hướng dẫn quyết định. Các học phần

này sẽ được tổ chức đánh giá vào các đợt tháng 3, tháng 8 và tháng 11 hàng năm theo thang điểm 10.

2. Mỗi nghiên cứu sinh cần hoàn thành 2 chuyên đề tiến sĩ, mỗi chuyên đề có khối lượng 2 tín chỉ. Chuyên đề tiến sĩ này chủ yếu dựa trên việc tự học và nghiên cứu của nghiên cứu sinh và phải được trình bày, có đánh giá trong Hội nghị nghiên cứu sinh được tổ chức vào tháng 9 hoặc tháng 10 hàng năm. Các chuyên đề này được đánh giá theo các mức: xuất sắc, tốt, đạt, không đạt.

3. Bài tiểu luận tổng quan về tình hình nghiên cứu và các vấn đề liên quan đến đề tài luận án được trình bày trước một Hội đồng chuyên ngành, có đánh giá. Bài tiểu luận tổng quan này được đánh giá theo các mức: xuất sắc, tốt, đạt, không đạt.

4. Phần 2 của chương trình đào tạo có trong Điều 11 của Quy chế này phải được hoàn thành trong 02 năm đầu.

5. Nếu phần nào trong Khoản 1, 2, 3 của Điều này không đạt yêu cầu thì nghiên cứu sinh phải hoàn thành lại nhưng không quá 2 lần. Lần thứ 2 mà nghiên cứu sinh vẫn không đạt thì Viện trưởng ra quyết định chấm dứt quá trình làm nghiên cứu sinh.

6. Trường hợp nghiên cứu sinh xin bảo vệ sớm, Viện có thể xét để lập hội đồng riêng.

Điều 14. Nghiên cứu khoa học

1. Đề tài nghiên cứu khoa học do tập thể hướng dẫn lựa chọn.

2. Các kết quả nghiên cứu khoa học phải được báo cáo trong các xemina và các hội thảo.

Điều 15. Luận án tiến sĩ

1. Đề tài luận án tiến sĩ do tập thể hướng dẫn chọn. Chậm nhất sau 1/2 thời gian làm nghiên cứu sinh, tập thể hướng dẫn và nghiên cứu sinh phải xác định rõ tên luận án tiến sĩ để Viện trưởng ra quyết định.

2. Nội dung luận án phải được đăng hoặc nhận đăng trong ít nhất 02 bài báo trên các tạp chí được liệt kê trong cơ sở dữ liệu MathSciNet của Hội toán học Mỹ, hoặc 01 bài trên tạp chí quốc gia và 01 bài trên tạp chí trong danh sách SCI hoặc SCI-E.

3. Luận án có khối lượng từ 50 đến 100 trang A4, trong đó trên 60% là trình bày các kết quả nghiên cứu của riêng nghiên cứu sinh.

4. Luận án bảo vệ trước thời hạn thì phải có ít nhất 01 bài báo được đăng, hoặc được nhận đăng trên các tạp chí trong danh sách SCI hoặc SCI-E.

5. Khuyến khích viết luận án bằng tiếng Anh.

Điều 16. Yêu cầu về trình độ ngoại ngữ trước khi bảo vệ luận án

Trước khi bảo vệ luận án, nghiên cứu sinh phải có một trong các văn bằng chứng chỉ sau:

1. Có bằng tốt nghiệp đại học hoặc thạc sĩ tại nước ngoài mà ngôn ngữ sử dụng trong đào tạo là tiếng Anh.
2. Có bằng tốt nghiệp đại học hoặc thạc sĩ ở trong nước mà ngôn ngữ sử dụng trong đào tạo là tiếng Anh không qua phiên dịch.
3. Có chứng chỉ tiếng Anh TOEFL iBT 61 điểm hoặc TOEFL ITP 500 điểm hoặc IELTS 5.0 trở lên hoặc tương đương.

Điều 17. Những thay đổi trong quá trình đào tạo

1. Việc thay đổi đề tài luận án chỉ thực hiện trong nửa đầu thời gian đào tạo.
2. Việc thay đổi thầy hướng dẫn thực hiện chậm nhất 01 năm trước khi nghiên cứu sinh bảo vệ luận án.
3. Nghiên cứu sinh được xác định là hoàn thành chương trình đào tạo đúng hạn nếu trong thời gian quy định, luận án được thông qua Hội đồng đánh giá cấp cơ sở.
4. Nếu nghiên cứu sinh không có khả năng hoàn thành chương trình đào tạo đúng thời hạn quy định thì chậm nhất 6 tháng trước khi hết hạn phải làm đơn xin gia hạn, có ý kiến của tập thể hướng dẫn và của đơn vị cử đi học. Việc gia hạn chỉ được giải quyết khi nghiên cứu sinh đáp ứng được các yêu cầu sau:

- Hoàn thành Phần 1, 2 của Chương trình đào tạo có trong Điều 11 của Quy chế này;
- Đang hoàn thiện luận án hoặc luận án đã hoàn thành nhưng còn thiếu bài báo theo quy định, đang viết hoặc đang chờ đăng.

Nghiên cứu sinh phải đảm bảo sẽ hoàn thành nghĩa vụ học tập, nghiên cứu trong thời gian gia hạn. Thời gian gia hạn không quá 24 tháng. Đối với nghiên cứu sinh không tập trung, khi được gia hạn phải làm việc tập trung tại Viện. Hồ sơ xin gia hạn gồm:

- Đơn xin gia hạn (theo mẫu của Phụ lục 3);
- Nhận xét và đề nghị của thầy hướng dẫn;
- Bản sao các bài báo đã được nhận đăng, đang gửi đăng và các kết quả nghiên cứu dưới dạng bản thảo.

5. Nghiên cứu sinh chưa có bằng thạc sĩ khi đã hoàn thành phần 1 của chương trình đào tạo trình độ tiến sĩ mà không có khả năng hoàn thành tiếp chương trình đào tạo tiến sĩ có thể làm đơn đề nghị được làm luận văn thạc sĩ để bảo vệ và xem xét cấp bằng thạc sĩ.

6. Nghiên cứu sinh hoàn thành tốt chương trình đào tạo và có ít nhất 02 bài báo như yêu cầu tại Khoản 2 Điều 15, trong đó có ít nhất 01 bài đăng trên tạp chí trong danh sách SCI hoặc SCI- E có thể đề nghị được bảo vệ sớm.

7. Sau khi hết thời hạn nghiên cứu sinh, Trung tâm đào tạo sau đại học làm các thủ tục để Viện ra quyết định trả nghiên cứu sinh về cơ quan hoặc địa phương. Trường hợp hết thời

gian gia hạn, nghiên cứu sinh chưa hoàn thành luận án vẫn có thể bảo vệ luận án khi đáp ứng đầy đủ các yêu cầu cần thiết, nhưng thời gian trình luận án để bảo vệ tối đa là 84 tháng (07 năm) kể từ ngày kí quyết định công nhận nghiên cứu sinh. Trong trường hợp này nghiên cứu sinh phải tự túc kinh phí bảo vệ. Quá thời gian này, nghiên cứu sinh không được bảo vệ luận án và kết quả học tập thuộc chương trình đào tạo trình độ tiến sĩ không được bảo lưu.

Điều 18. Người hướng dẫn nghiên cứu sinh

1. Có chức danh GS, PGS hoặc tiến sĩ đã nhận bằng 03 năm trở lên.
2. Có bài báo, công trình được công bố trên các tạp chí trong danh sách SCI-E hoặc được MathSciNet liệt kê trong 5 năm gần đây.
3. Người hướng dẫn chính phải có học hàm PGS trở lên, hoặc là TSKH. Tiến sĩ có ít nhất 5 bài được đăng trên các tạp chí trong danh sách SCI hoặc SCI-E có thể được hướng dẫn chính.
4. GS hoặc TSKH được hướng dẫn cùng lúc không quá 5 nghiên cứu sinh, PGS hoặc TS được hướng dẫn cùng lúc không quá 3 nghiên cứu sinh (tính ở tất cả các cơ sở đào tạo, kể cả đồng hướng dẫn và kể nghiên cứu sinh đã hết hạn đào tạo nhưng còn trong thời gian được phép quay lại cơ sở đào tạo xin bảo vệ luận án theo Khoản 7 Điều 17 của Quy chế này). Mỗi người hướng dẫn không hướng dẫn quá 02 nghiên cứu sinh của cùng một khóa.
5. Khi người hướng dẫn có 02 nghiên cứu sinh không hoàn thành luận án vì lý do chuyên môn (tức là không thuộc Khoản 8 Điều 19 của Quy chế này) thì sẽ tạm thời không được nhận thêm nghiên cứu sinh trong vòng 01 năm. Khi có đến 03 nghiên cứu sinh không hoàn thành luận án mà không có lý do chính đáng, người hướng dẫn này sẽ không được nhận hướng dẫn nghiên cứu sinh trong vòng 02 năm.
6. Khuyến khích tập thể hướng dẫn có nhà toán học nước ngoài hoặc nhà toán học trong nước đang công tác tại nước ngoài.

Điều 19. Nhiệm vụ và quyền lợi của người hướng dẫn

1. Duyệt kế hoạch học tập và làm việc của nghiên cứu sinh.
2. Xác định các học phần cần thiết trong Điều 12, 13, 14 của Quy chế này.
3. Lên kế hoạch làm việc hàng năm cho nghiên cứu sinh. Tổ chức hướng dẫn và kiểm tra việc học tập của nghiên cứu sinh.
4. Có nhận xét về thái độ, tình hình và tiến độ học tập, nghiên cứu hàng năm của nghiên cứu sinh và gửi về Trung tâm đào tạo sau đại học.
5. Nếu được nhà nước cấp kinh phí, người hướng dẫn liên hệ với cơ sở đào tạo ở nước ngoài để nghiên cứu sinh đi thực tập.

6. Duyệt luận án của nghiên cứu sinh, xác nhận các kết quả đã đạt được và đề nghị cho nghiên cứu sinh bảo vệ nếu luận án đã đáp ứng được các yêu cầu quy định.

7. Khi nhận làm hướng dẫn nghiên cứu sinh của cơ sở đào tạo khác, cán bộ Viện có trách nhiệm trình Trung tâm đào tạo sau đại học bản sao quyết định hướng dẫn để Viện quản lý được số lượng nghiên cứu sinh mà người đó hướng dẫn. Viện sẽ từ chối chứng nhận chữ kí và các giấy tờ có liên quan tới những trường hợp không thông báo cho Viện kịp thời.

8. Trong 02 năm đầu, người hướng dẫn có quyền được rút khỏi tập thể hướng dẫn nếu có lý do chính đáng, trong đó có lý do nghiên cứu sinh không đầu tư đủ thời gian để hoàn thành chương trình. Trường hợp này, người hướng dẫn phải có văn bản gửi lãnh đạo Viện.

9. Trường hợp trong 02 năm đầu, nghiên cứu sinh không đầu tư đủ thời gian làm việc, người hướng dẫn có quyền đề nghị Viện trưởng xem xét chấm dứt quá trình đào tạo đối với nghiên cứu sinh đó.

10. Người hướng dẫn được nhận thù lao hướng dẫn cho đến thời điểm sớm nhất của 1 trong 2 thời điểm sau: nghiên cứu sinh bảo vệ cấp Viện và nghiên cứu sinh hết thời hạn bảo vệ (kể cả thời gian gia hạn).

Điều 20. Trách nhiệm của nghiên cứu sinh

1. Nghiên cứu sinh phải làm việc theo kế hoạch của người hướng dẫn chính đề ra.

2. Nghiên cứu sinh phải tham gia đầy đủ các xemina của phòng chuyên môn và các bài giảng của Viện.

3. Vào tháng 11 hàng năm, nghiên cứu sinh phải nộp báo cáo cho Trung tâm đào tạo sau đại học về kết quả học tập, nghiên cứu của mình trong năm qua, đồng thời lên kế hoạch học tập của năm tiếp theo trong đó có thời gian tập trung làm việc tại Viện, có xác nhận của tập thể hướng dẫn. Trên cơ sở đó, Viện sẽ gửi giấy triệu tập làm việc năm tiếp theo tới nghiên cứu sinh thuộc diện không tập trung và cơ quan chủ quản.

4. Nghiên cứu sinh không được tìm hiểu hoặc tiếp xúc với người phản biện độc lập, không được liên hệ gặp gỡ với các thành viên Hội đồng cấp Viện trước khi bảo vệ luận án; không được tham gia vào quá trình tổ chức bảo vệ luận án như đưa hồ sơ luận án đến các thành viên Hội đồng; không được tiếp xúc để lấy các bản nhận xét của các thành viên Hội đồng, các nhà khoa học, các tổ chức khoa học.

5. Nghiên cứu sinh đóng học phí 2 đợt mỗi năm: tháng 6 và tháng 12. Số học phí phải nộp mỗi lần bằng 1/2 số học phí một năm.

6. Nghiên cứu sinh không đóng học phí 6 tháng thì khiển trách, 12 tháng thì cảnh cáo, 18 tháng thì đuổi học.

Chương IV

LUẬN ÁN VÀ BẢO VỆ LUẬN ÁN

Điều 21. Yêu cầu đối với luận án tiến sĩ và tóm tắt luận án tiến sĩ

1. Luận án phải đáp ứng được các yêu cầu có trong Điều 15 của Quy chế này.
2. Luận án tiến sĩ gồm các mục: Trang phụ bìa, tóm tắt bằng tiếng Việt, tiếng Anh về luận án (không quá 1 trang), lời cam đoan, lời cảm ơn (nếu có), mục lục, phần mở đầu, các chương, danh mục công trình của tác giả có liên quan đến luận án, tài liệu tham khảo.
3. Luận án được trình bày theo mẫu ở Phụ lục 4.
4. Nếu bài báo dùng để bảo vệ luận án là công trình chung thì phải có ý kiến đồng ý cho phép sử dụng bằng văn bản của đồng tác giả, trong đó chỉ rõ phần đóng góp của nghiên cứu sinh.
5. Tóm tắt luận án tiến sĩ dài không quá 20 trang bao gồm tóm tắt về luận án đã nói trong Khoản 2 của Điều này, mở đầu, nội dung cô đọng của các chương, các công trình liên quan đến luận án, tài liệu tham khảo, danh mục các xemina, hội nghị, hội thảo mà nghiên cứu sinh trình bày kết quả.
6. Luận án có thể trình bày và bảo vệ bằng tiếng Anh, nhưng trong trường hợp đó, trang tóm tắt về luận án phải được viết bằng cả tiếng Việt.

Điều 22. Đánh giá và bảo vệ luận án

Luận án tiến sĩ được bảo vệ qua hai cấp:

- Cấp phòng
- Cấp Viện

Điều 23. Bảo vệ luận án cấp phòng

1. Điều kiện để được tổ chức đánh giá luận án cấp phòng:
 - Nghiên cứu sinh đã hoàn thành chương trình đào tạo.
 - Tập thể hướng dẫn đồng ý cho bảo vệ.
 - Nội dung của luận án đã được báo cáo trong các buổi sinh hoạt khoa học của phòng chuyên môn và có đầy đủ các yêu cầu của một luận án tiến sĩ theo Điều 21 của Quy chế này.

Sau khi đáp ứng được các yêu cầu trên, nghiên cứu sinh chuẩn bị hồ sơ nộp Trung tâm đào tạo sau đại học.

2. Hồ sơ xin bảo vệ luận án cấp phòng gồm:
 - Đơn xin bảo vệ trong đó có ý kiến đồng ý của tập thể hướng dẫn;
 - Toàn bộ luận án, dự thảo tóm tắt luận án, bản sao chụp các công trình chính. Ban đầu là gửi 03 bộ, sau khi được Hội đồng Khoa học thông qua thì gửi tiếp 06 bộ;

- Giấy xác nhận đã báo cáo tại phòng chuyên môn;
- 01 bản lý lịch khoa học mới nhất;
- Văn bản đồng ý của đồng tác giả (nếu có).

3. Khi nhận hồ sơ, Trung tâm đào tạo phát cho nghiên cứu sinh bản ghi nhận đã nhận luận án và các tài liệu liên quan. Sau đó Trung tâm chụp dự thảo tóm tắt luận án, những công trình chính gửi tới các uỷ viên Hội đồng Khoa học đang có mặt ở trong nước để tham khảo ý kiến. Các uỷ viên Hội đồng Khoa học này có trách nhiệm nghiên cứu các tài liệu và gửi ý kiến đồng ý hay không đồng ý cho việc bảo vệ trong thời gian 02 tuần vào hộp thư do Viện trưởng và Chủ tịch Hội đồng Khoa học quản lí. Phiếu tham khảo ý kiến có 2 mục: Đồng ý, Không đồng ý.

4. Viện trưởng và Chủ tịch Hội đồng Khoa học có trách nhiệm kiểm phiếu tham khảo ý kiến. Nếu không có hơn 2/3 số phiếu gửi đến đồng ý cho bảo vệ (không tính những phiếu không hợp lệ) thì nghiên cứu sinh phải viết lại luận án và khi nộp lại phải có bản thuyết trình đã sửa đổi những gì. Nếu có hơn 2/3 số phiếu gửi đến đồng ý cho bảo vệ (không tính những phiếu không hợp lệ) thì Viện sẽ gửi luận án cho 02 phản biện luận án, trong đó phải có 01 phản biện là cán bộ ngoài Viện.

5. Nếu có ít nhất 01 phản biện đồng ý thì Viện sẽ thành lập Hội đồng đánh giá cấp phòng. Nếu cả 02 phản biện đều không nói rõ là đồng ý cho bảo vệ thì luận án không được đưa ra Hội đồng đánh giá. Viện trưởng chỉ xem xét lại các quyết định này khi nghiên cứu sinh làm đơn đề nghị với lý do chính đáng cùng sự nhất trí của tập thể hướng dẫn.

6. Từ khi nhận đầy đủ hồ sơ tới lúc bảo vệ phòng chuyên môn không quá 2 tháng nhưng cũng không sớm hơn 5 tuần. Những trường hợp gặp vướng mắc trong quá trình ra quyết định bảo vệ như trên, có thể cộng thêm thời gian xử lý việc ra quyết định.

7. Hội đồng đánh giá cấp phòng gồm 07 thành viên, có bằng tiến sĩ trở lên, trong đó có không quá 05 thành viên của Viện. Hội đồng gồm Chủ tịch, Thư ký, 02 phản biện và các uỷ viên, trong đó 01 thành viên uỷ viên Hội đồng là người hướng dẫn của nghiên cứu sinh. Các thành viên của Hội đồng phải là những người có cùng hoặc gần với hướng nghiên cứu của luận án, có ít nhất 03 bài báo đăng ở các tạp chí trong danh sách SCI hoặc SCI-E.

8. Luận án được gửi đến các thành viên trong Hội đồng trước thời gian tổ chức buổi bảo vệ ít nhất là 15 ngày. Các thành viên Hội đồng phải đọc luận án và viết nhận xét trước khi dự phiên họp của Hội đồng đánh giá luận án.

9. Hội đồng không tổ chức họp đánh giá luận văn nếu xảy ra một trong các trường hợp sau đây:

- Vắng mặt Chủ tịch Hội đồng;

- Vắng mặt Thư ký Hội đồng;
- Vắng mặt người phản biện có ý kiến không tán thành;
- Vắng mặt từ hai thành viên Hội đồng trở lên;
- Nghiên cứu sinh đang bị hình thức kỷ luật từ cảnh cáo trở lên.

10. Luận án chỉ được thông qua để đưa ra bảo vệ ở Hội đồng cấp Viện khi đã được hoàn chỉnh dựa trên cơ sở buổi đánh giá cấp phòng và được từ 3/4 thành viên Hội đồng cấp phòng có mặt tại phiên họp bỏ phiếu tán thành.

11. Hội đồng đánh giá luận án cấp phòng thông qua danh sách ít nhất 50 đơn vị và cá nhân được gửi tóm tắt luận án của nghiên cứu sinh và trình Viện trưởng quyết định, đảm bảo luận án được phổ biến, trong đó số lượng cán bộ được gửi tóm tắt không thuộc Viện tối thiểu là 30 người.

12. Sau khi Viện đã gửi luận án cho người giới thiệu luận án mà nghiên cứu sinh không được Viện chấp nhận đưa ra đánh giá ở Hội đồng cấp phòng hoặc bị Hội đồng đánh giá không đạt yêu cầu thì coi như nghiên cứu sinh bị trượt 01 lần bảo vệ cấp phòng. Trung tâm đào tạo có trách nhiệm thông báo bằng văn bản cho nghiên cứu sinh quyết định này.

13. Hội đồng đánh giá cấp phòng có thể tổ chức nhiều phiên họp nếu luận án chưa được thông qua, tuy nhiên lần bảo vệ tiếp theo phải được tổ chức sau đó ít nhất 06 tháng. Từ lần bảo vệ thứ hai, nghiên cứu sinh phải chịu toàn bộ kinh phí.

14. Sau khi được Hội đồng đánh giá cấp phòng thông qua, nghiên cứu sinh hoàn thành việc chỉnh sửa luận án theo góp ý của các phản biện và Hội đồng, đồng thời chuẩn bị bản tóm tắt luận án chính thức.

Điều 24. Hồ sơ đề nghị cho nghiên cứu sinh bảo vệ cấp Viện

1. Trên cơ sở ý kiến kết luận của Hội đồng đánh giá cấp phòng. Trung tâm đào tạo sau đại học kết hợp với Trưởng phòng chuyên môn lập hồ sơ gửi Viện trưởng đề nghị cho nghiên cứu sinh bảo vệ luận án cấp Viện. Hồ sơ đề nghị bảo vệ luận án cấp viện gồm:

- Đơn xin bảo vệ luận án cấp Viện của nghiên cứu sinh;
- Biên bản chi tiết nội dung thảo luận tại các phiên họp đánh giá luận án cấp phòng, có chữ ký của Chủ tịch Hội đồng và Thư ký Hội đồng;
- Bản giải trình các điểm bổ sung, sửa chữa của nghiên cứu sinh tại phiên họp cuối cùng của Hội đồng đánh giá cấp phòng (nếu có), có chữ ký xác nhận và đồng ý của Chủ tịch Hội đồng, 02 người phản biện, những thành viên có ý kiến đề nghị bổ sung sửa chữa và Trưởng phòng chuyên môn;
- Hai bản nhận xét của hai phản biện;
- Danh sách các đơn vị cá nhân được gửi tóm tắt luận án;

- Bản sao bằng tốt nghiệp đại học, và thạc sĩ (nếu có);
- Bản sao bằng điểm các học phần bổ sung (nếu có), các học phần của chương trình đào tạo trình độ tiến sĩ, các chuyên đề tiến sĩ, điểm tiểu luận tổng quan, chứng chỉ ngoại ngữ;
- Bản sao quyết định công nhận nghiên cứu sinh và các quyết định thay đổi (nếu có);
- Bản kê khai danh mục và sao chụp những bài báo, các công trình công bố liên quan đến đề tài luận án;
- Văn bản đồng ý của đồng tác giả (nếu có);
- Trang thông tin về những đóng góp mới của luận án (bằng tiếng Việt và tiếng Anh). Nội dung của trang thông tin gồm: tên luận án, tên chuyên ngành và mã số, tên nghiên cứu sinh và thời gian đào tạo, tên người hướng dẫn, tên Viện, nội dung ngắn gọn những đóng góp mới của luận án, chữ ký và họ tên nghiên cứu sinh;
- 10 bộ gồm: toàn văn luận án, tóm tắt luận án và bản sao chụp các công trình chính;
- Ngoài ra nghiên cứu sinh còn phải gửi đủ số lượng tóm tắt luận án theo danh sách đã được duyệt tại buổi họp đánh giá luận án cấp phòng.

2. Khi nhận đầy đủ hồ sơ Trung tâm đào tạo phát cho nghiên cứu sinh bản ghi nhận đã nhận luận án và các tài liệu liên quan.

Điều 25. Phản biện độc lập

1. Trước khi thành lập Hội đồng đánh giá luận án cấp viện, Viện trưởng (hoặc Phó Viện trưởng được uỷ quyền) xin ý kiến của hai phản biện độc lập về luận án. Phản biện độc lập là người cùng chuyên môn, có ít nhất 05 bài báo đã được đăng trong các tạp chí trong danh sách SCI hoặc SCI-E. Khuyến khích lấy phản biện độc lập là các nhà toán học nước ngoài.

2. Danh sách phản biện độc lập là tài liệu mật của Viện. Các tài liệu có ghi tên người phản biện độc lập được Viện trưởng (hoặc Phó Viện trưởng được uỷ quyền) giao cho Trung tâm đào tạo sau đại học quản lý trong một phong bì đã được niêm phong. Phòng chuyên môn, người hướng dẫn và nghiên cứu sinh không được tìm hiểu về phản biện độc lập. Các phản biện độc lập phải có trách nhiệm bảo mật nhiệm vụ, chức trách của mình, kể cả khi đã hoàn thành việc phản biện luận án hay khi tham gia vào Hội đồng đánh giá cấp Viện. Phản biện độc lập chỉ gửi nhận xét hoặc thảo luận với người ký giấy mời đọc nhận xét.

3. Người phản biện độc lập có ít nhất 03 tuần và không quá 08 tuần để phản biện luận án. Trường hợp người phản biện độc lập không gửi nhận xét sau 08 tuần, Viện có thể thay phản biện độc lập khác.

4. Khi cả hai phản biện độc lập tán thành, Viện trưởng ra quyết định thành lập Hội đồng đánh giá luận án cấp Viện cho nghiên cứu sinh. Khi có một phản biện độc lập không

tán thành luận án, Viện trưởng (hoặc Phó viện trưởng được ủy quyền) gửi luận án xin ý kiến phản biện độc lập thứ ba. Nếu phản biện độc lập thứ ba tán thành thì luận án được đưa ra bảo vệ cấp Viện.

5. Luận án bị trả về để đánh giá lại ở cấp phòng nếu cả hai phản biện độc lập đầu tiên đều không tán thành luận án, hoặc phản biện thứ ba không tán thành khi luận án phải lấy ý kiến của phản biện thứ ba. Trường hợp này, luận án phải chỉnh sửa và tổ chức bảo vệ lại ở phòng. Quy trình bảo vệ ở cấp phòng lại được thực hiện như trong Điều 23 của Quy chế này.

6. Nghiên cứu sinh chỉ được phép trình lại hồ sơ đề nghị bảo vệ sớm nhất sau 6 tháng và muộn nhất sau 2 năm kể từ ngày luận án bị trả lại. Luận án sau khi sửa chữa phải được lấy ý kiến của các phản biện độc lập lần đầu. Nếu lần này luận án vẫn không được chấp nhận thì Viện trưởng ra quyết định chấm dứt quá trình đào tạo tiến sĩ của nghiên cứu sinh.

Điều 26. Đánh giá luận án cấp Viện

1. Hội đồng đánh giá luận án cấp Viện gồm 07 thành viên, bao gồm các nhà toán học, có bằng tiến sĩ trở lên, cùng hoặc gần với chuyên ngành của nghiên cứu sinh. Số thành viên có chức danh giáo sư, phó giáo sư ít nhất là 04 người, thành viên tiến sĩ phải sau khi nhận bằng 3 năm. Số thành viên thuộc Viện không quá 3 người.

2. Hội đồng gồm Chủ tịch, Thư ký, 3 người phản biện và các uỷ viên. Chủ tịch phải là người có chức danh GS hoặc PGS, đúng với chuyên ngành của luận án. Các phản biện là người ở các phòng, hoặc các đơn vị khác nhau, trong đó có ít nhất 01 phản biện là cán bộ ngoài Viện, không là đồng tác giả với nghiên cứu sinh trong các công trình công bố liên quan đến đề tài luận án, không cùng đề tài nghiên cứu cấp Viện hoặc cấp nhà nước với nghiên cứu sinh trong thời gian làm nghiên cứu sinh.

3. Người hướng dẫn nghiên cứu sinh, người có quan hệ cha, mẹ, vợ, chồng, con, anh chị em ruột với nghiên cứu sinh không tham gia Hội đồng đánh giá luận án cấp Viện.

4. Chủ tịch Hội đồng chịu trách nhiệm tổ chức lấy ý kiến phản biện, sắp xếp thời gian và điều hành buổi bảo vệ. Sau khi bảo vệ, Chủ tịch Hội đồng chỉ đạo hoàn thành các thủ tục liên quan đến buổi bảo vệ để nộp Trung tâm đào tạo sau đại học.

5. Thư ký Hội đồng chịu trách nhiệm kiểm tra hồ sơ liên quan đến buổi bảo vệ, các văn bản nhận xét, tổng hợp các ý kiến nhận xét gửi đến trước buổi bảo vệ, ghi biên bản chi tiết của buổi bảo vệ và hoàn thành các thủ tục liên quan đến buổi bảo vệ để nộp Trung tâm đào tạo sau đại học.

6. Các phản biện đọc và viết nhận xét trong đó cần ghi rõ luận án có đáp ứng được yêu cầu của một luận án tiến sĩ toán học hay không. Thời gian đọc và gửi nhận xét không quá 02 tháng. Nếu vì lí do nào đó không thể nhận xét được theo đúng thời gian quy định thì phải báo

cáo lại để Chủ tịch Hội đồng trình Viện trưởng kéo dài thời gian đọc và gửi nhận xét hoặc thay đổi người phản biện nếu cần.

7. Các thành viên Hội đồng phải có nhận xét bằng văn bản gửi đến Viện trong thời gian tối đa là 02 tháng.

Điều 27. Yêu cầu, điều kiện tổ chức bảo vệ và đánh giá luận án cấp viện

1. Trung tâm đào tạo sau đại học có nhiệm vụ bố trí đủ nhân lực thực hiện các công việc tổ chức bảo vệ luận án cho nghiên cứu sinh.

2. Sau khi có đủ các nhận xét của các thành viên Hội đồng, Chủ tịch Hội đồng ấn định thời gian và địa điểm bảo vệ luận án và cho đăng báo, đồng thời công bố trên trang web của Viện, gửi tới trang web của Bộ Giáo dục và Đào tạo, thông báo trên bảng tin của Trung tâm đào tạo sau đại học của Viện. Thời gian tổ chức bảo vệ không trước 12 ngày và không quá 30 ngày kể từ ngày đăng báo.

3. Luận án, tóm tắt luận án phải được gửi đến các thành viên Hội đồng, các nhà khoa học, các tổ chức, cá nhân theo danh sách đã được Viện phê duyệt và phải được trưng bày ở phòng đọc thư viện Viện Toán học ít nhất 30 ngày trước ngày bảo vệ.

4. Hội đồng không tổ chức họp để đánh giá luận án nếu xảy ra một trong những trường hợp sau:

- Vắng mặt Chủ tịch Hội đồng;
- Vắng mặt Thư ký Hội đồng;
- Vắng mặt người phản biện có ý kiến không tán thành luận án;
- Vắng mặt từ 02 thành viên của Hội đồng trở lên;
- Nghiên cứu sinh đang bị kỷ luật từ hình thức cảnh cáo trở lên;
- Không đáp ứng được các quy định ở các Khoản 1, 2, 3 của Điều này.

5. Viện trưởng quyết định về việc thay đổi, bổ sung thành viên Hội đồng chấm luận án trong hợp cần thiết và chỉ vì lý do bất khả kháng (như đi công tác dài hạn ở nước ngoài, ốm nặng không thể tham gia Hội đồng,...). Các thời hạn quy định, liên quan đến các hoạt động của các thành viên Hội đồng và việc tổ chức bảo vệ luận án, được tính từ ngày ký quyết định cuối cùng về việc thay đổi, bổ sung thành viên Hội đồng đánh giá luận án cấp Viện.

6. Trong thời gian tối đa là 03 tháng kể từ khi có quyết định thành lập, Hội đồng phải tiến hành họp đánh giá luận án cho nghiên cứu sinh. Quá thời hạn này, Hội đồng tự giải tán. Sau thời gian này, nghiên cứu sinh có quyền tiếp tục đề nghị được bảo vệ luận án nếu đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của Viện. Viện trưởng quyết định việc đưa luận án ra bảo vệ. Trình tự, thủ tục bảo vệ luận án thực hiện như đối với nghiên cứu sinh bảo vệ luận án lần đầu.

Điều 28. Tổ chức bảo vệ luận án tiến sĩ

1. Luận án phải được tổ chức bảo vệ công khai. Toàn bộ diễn biến của phiên họp đánh giá luận án phải được ghi thành biên bản chi tiết, đặt biệt là phần hỏi của các thành viên trong Hội đồng và phần trả lời của nghiên cứu sinh. Biên bản phải được toàn thể Hội đồng thông qua, có chữ ký của Chủ tịch Hội đồng và Thư ký Hội đồng.

2. Luận án được đánh giá bằng hình thức bỏ phiếu kín. Các thành viên chỉ được bỏ phiếu tán thành hoặc không tán thành. Phiếu trắng được coi là phiếu không tán thành. Luận án đạt yêu cầu khi có 6/7 hoặc 5/6 thành viên Hội đồng có mặt bỏ phiếu tán thành.

3. Đối với những luận án bảo vệ trong thời gian quy định (không có gia hạn), có kết quả xuất sắc và được công bố trên ít nhất 02 bài báo trong danh sách SCI hoặc SCI-E, trên cơ sở đề nghị của tập thể hướng dẫn, Hội đồng cần xem xét đề nghị Viện trưởng khen thưởng. Kiến nghị đó phải được ghi rõ trong nghị quyết.

4. Hội đồng có nghị quyết trong đó nêu rõ:

- Kết quả bỏ phiếu đánh giá của Hội đồng;
- Những kết luận khoa học cơ bản, những điểm mới, đóng góp của luận án;
- Cơ sở khoa học, độ tin cậy của những kết quả nêu trong luận án;
- Ý nghĩa khoa học, thực tiễn của luận án;
- Những thiếu sót về mặt nội dung, hình thức của luận án;
- Mức độ đáp ứng các yêu cầu của luận án;
- Những điểm bổ sung, sửa chữa (nếu có) của luận án trước khi nộp Thư viện Quốc gia;
- Kiến nghị của Hội đồng về việc công nhận trình độ và cấp bằng tiến sĩ cho nghiên cứu sinh;
- Kiến nghị khen thưởng (nếu có).

5. Kiến nghị của Hội đồng phải được các thành viên Hội đồng nhất trí thông qua bằng biểu quyết công khai.

6. Trình tự của buổi bảo vệ luận án theo Phụ lục 5.

7. Sau khi nghiên cứu sinh hoàn thành việc bổ sung, sửa chữa luận án theo nghị quyết của Hội đồng (nếu có) và có văn bản báo cáo chi tiết về các điểm đã bổ sung, sửa chữa, Chủ tịch, Thư ký Hội đồng có trách nhiệm xem lại luận án và ký xác nhận vào văn bản báo cáo của nghiên cứu sinh để lưu lại tại Trung tâm và nộp Thư viện Quốc gia Việt Nam.

Điều 29. Bảo vệ lại luận án

1. Nếu luận án không được Hội đồng đánh giá luận án cấp Viện thông qua thì nghiên cứu sinh được phép sửa chữa luận án và đề nghị bảo vệ lần thứ hai muộn nhất trước 24

tháng, nhưng không sớm hơn 06 tháng kể từ ngày bảo vệ lần thứ nhất. Quá thời hạn này, luận án không được đưa ra bảo vệ.

2. Thành phần Hội đồng đánh giá luận án lần thứ hai như Hội đồng đánh giá luận án lần thứ nhất. Nếu có thành viên vắng mặt, Viện trưởng bổ sung thành viên khác thay thế.

3. Nếu nghiên cứu sinh bảo vệ luận án cấp Viện lần thứ hai vẫn không thành công, hoặc sau 24 tháng luận án không được đưa ra bảo vệ thì Viện sẽ ra quyết định chấm dứt quá trình đào tạo tiến sĩ của nghiên cứu sinh đó, và trả về cơ quan chủ quản (nếu có).

4. Khi bảo vệ lại nghiên cứu sinh phải tự túc kinh phí.

5. Trình tự buổi bảo vệ lại theo Phụ lục 5.

Chương V

HOÀN THIỆN HỒ SƠ VÀ CẤP BẰNG TIẾN SĨ

Điều 30. Hoàn thiện báo cáo

1. Trước ngày 20 của các tháng chẵn trong năm, Trung tâm đào tạo sau đại học chuẩn bị các báo cáo để gửi đến Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc bảo vệ luận án của nghiên cứu sinh của Viện. Báo cáo gồm:

- Công văn của Viện, trong đó có danh sách trích ngang các nghiên cứu sinh bảo vệ trong hai tháng theo Phụ lục 6;

- Bản sao quyết định về việc thành lập các Hội đồng đánh giá luận án cấp Viện;

- Bản sao biên bản và nghị quyết của Hội đồng đánh giá cấp Viện;

- Trang thông tin những đóng góp mới của luận án.

2. Sau ngày bảo vệ 3 tháng, nếu nghiên cứu sinh không bị khiếu nại tố cáo, không có tên trong danh sách cần thẩm định của Bộ giáo dục và Đào tạo, Viện xem xét cấp bằng cho nghiên cứu sinh theo quy trình và thủ tục quy định tại Điều 32, 33 của Quy chế này. Đối với những trường hợp cần thẩm định, việc xét cấp bằng tiến sĩ chỉ tiến hành sau khi có kết luận của Viện trưởng căn cứ ý kiến của Hội đồng thẩm định do Bộ Giáo dục và Đào tạo ra quyết định.

Điều 31. Xử lý kết quả thẩm định

1. Đối với luận án đạt yêu cầu thẩm định và không có yêu cầu bổ sung chỉnh sửa của Hội đồng thẩm định, Viện trưởng thực hiện cấp bằng cho nghiên cứu sinh theo quy trình và thủ tục quy định tại Điều 32, 33 của Quy chế này.

2. Đối với luận án đạt yêu cầu thẩm định nhưng có ý kiến yêu cầu sửa chữa của Hội đồng thẩm định thì Hội đồng đánh giá luận án cấp Viện, người hướng dẫn và nghiên cứu sinh

xem xét và quyết định những điểm cần bổ sung chỉnh sửa. Sau khi nghiên cứu sinh hoàn thành việc bổ sung chỉnh sửa, Chủ tịch Hội đồng cấp Viện kiểm tra và xác nhận chi tiết những nội dung đã bổ sung chỉnh sửa, báo cáo Viện trưởng để thực hiện cấp bằng cho nghiên cứu sinh theo quy trình và thủ tục quy định tại Điều 32,33 của Quy chế này.

3. Đối với luận án không đạt yêu cầu thẩm định, tùy theo mức độ đánh giá của Hội đồng thẩm định, Viện trưởng ra quyết định xử lý đối với luận án của nghiên cứu sinh theo một trong các hình thức:

- Yêu cầu nghiên cứu sinh sửa chữa luận án mà không cần bảo vệ lại;
- Yêu cầu nghiên cứu sinh sửa chữa, bổ sung và bảo vệ lại.

4. Thời gian cho phép nghiên cứu sinh hoàn thành việc bổ sung, chỉnh sửa luận án nhiều nhất là 12 tháng kể từ ngày Hội đồng bảo vệ luận án cấp Viện họp và ra quyết định, hoặc không quá 06 tháng kể từ ngày có quyết định yêu cầu thẩm định của Bộ Giáo dục và Đào tạo. Việc bảo vệ luận án tuân theo các khoản ở các Điều 26, 27, 28 của Quy chế này.

Điều 32. Hoàn thiện hồ sơ cấp bằng tiến sĩ

1. Hoàn thiện hồ sơ:

a) Trước khi đến hạn xét cấp bằng tiến sĩ, nghiên cứu sinh thuộc diện nói đến trong Khoản 2 của Điều 31 của Quy chế này phải nộp cho Thư viện của Viện Toán học và Thư viện Quốc gia Việt Nam 01 bản luận án, tóm tắt luận án (bao gồm bản in trên giấy và bản ghi trên đĩa CD).

b) Bản luận án nộp Thư viện gồm 2 phần:

+ Toàn văn bản luận án đã được bổ sung, sửa chữa theo yêu cầu lần cuối cùng của Hội đồng đánh giá luận án cấp Viện (nếu có)

+ Các tài liệu của các phiên họp đánh giá luận án cấp Viện bao gồm:

- Quyết định thành lập Hội đồng;
- Các bản nhận xét của tất cả các thành viên Hội đồng;
- Biên bản và nghị quyết của Hội đồng;
- Văn bản báo cáo chi tiết về các điểm đã bổ sung, sửa chữa trong luận án (nếu có)

theo nghị quyết của Hội đồng, có xác nhận của Chủ tịch Hội đồng.

2. Hồ sơ xét cấp bằng tiến sĩ gồm:

- Các bản nhận xét của các thành viên của Hội đồng, của các cơ quan và các nhà toán học gửi tới Hội đồng;

- Biên bản kiểm phiếu và các phiếu đánh giá;
- Bản nhận xét, đánh giá của tập thể nghiên cứu sinh;
- Danh sách Hội đồng có chữ ký của các thành viên tham dự buổi bảo vệ;

- Giấy biên nhận luận án và tóm tắt luận án của Thư viện Quốc gia Việt Nam;
- Tờ báo có đăng tin bảo vệ;
- Bản in trang thông tin Những đóng góp mới của luận án trên web của Bộ giáo dục và Đào tạo.

Hồ sơ này phải được lưu trữ ít nhất 20 năm tại Viện.

Điều 33. Cấp bằng tiến sĩ

1. Hồ sơ bảo vệ luận án được đưa ra xem xét tiến hành các thủ tục cấp bằng tiến sĩ bao gồm hồ sơ của luận án không phải thẩm định và hồ sơ của các luận án đã đạt được yêu cầu thẩm định theo quy định tại Khoản 1, 2, 3 của Điều 31 của Quy chế này.

2. Viện trưởng có trách nhiệm tổ chức thẩm tra quá trình đào tạo, chất lượng luận án, việc tổ chức và hoạt động của Hội đồng đánh giá luận án trước khi tổ chức cuộc họp thường kỳ Hội đồng Khoa học của Viện để thông qua danh sách nghiên cứu sinh được cấp bằng tiến sĩ và ra quyết định cấp bằng tiến sĩ cho nghiên cứu sinh.

3. Bằng tiến sĩ gồm 02 trang, 01 trang bằng tiếng Việt, 01 trang bằng tiếng Anh.

4. Mỗi nghiên cứu sinh được cấp 01 bản chính và 03 bản sao bằng tiến sĩ.

5. Không cấp lại bằng tiến sĩ. Trường hợp bị mất, Viện chỉ cấp giấy chứng nhận. Khi nhận phải ghi vào sổ lưu của Viện. Không cho phép nhận thay trừ trường hợp bất khả kháng.

Chương VI

KHIẾU NẠI, TỐ CÁO VÀ XỬ LÝ VI PHẠM

Điều 34. Khiếu nại, tố cáo

Các cơ quan, tổ chức và cá nhân có thể khiếu nại, tố cáo về những vi phạm trong quá trình tuyển sinh, đào tạo, thực hiện luận án, tổ chức bảo vệ và đánh giá luận án, trong thời gian 02 tháng kể từ ngày bảo vệ.

Điều 35. Xử lý vi phạm

1. Trường hợp nghiên cứu sinh bị phát hiện có những vi phạm, gian lận trong hồ sơ dự tuyển, trong quá trình dự tuyển, dự kiểm tra và đánh giá kết quả học tập nghiên cứu, trong quá trình thực hiện và bảo vệ luận án thì tùy theo mức độ vi phạm sẽ bị kỷ luật từ khiển trách, cảnh cáo, tạm ngừng học tập, đình chỉ học tập đến thu hồi văn bằng đã được cấp hoặc đề nghị cơ quan có thẩm quyền truy cứu trách nhiệm hình sự.

2. Nghiên cứu sinh vi phạm Khoản 4 Điều 20 của Quy chế này sẽ bị xử lý từ khiển trách, cảnh cáo đến huỷ bỏ kết quả học tập, huỷ bỏ quyền được bảo vệ luận án. Nếu thông tin về người phản biện độc lập bị tiết lộ thì những người liên quan đến quá trình gửi luận án đi xin ý kiến phản biện độc lập bị xem xét kỷ luật từ khiển trách, cảnh cáo đến buộc thôi việc.

Chương VII
ĐIỀU KHOẢN THI HÀNH

Điều 36. Điều khoản thi hành

1. Quy chế này có hiệu lực kể từ ngày ký.
2. Quy chế chỉ được sửa đổi khi có kiến nghị của Hội đồng Khoa học của Viện Toán học, hoặc khi có những thay đổi trong quy chế của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Hà Nội, ngày 14 tháng 7 năm 2009

VIỆN TRƯỞNG VIỆN TOÁN HỌC

(Đã ký)

Ngô Việt Trung