

**CHƯƠNG TRÌNH THI TUYỂN SAU ĐẠI HỌC**  
**NGÀNH TOÁN**  
**MÔN THI: ĐẠI SỐ (MÔN CƠ BẢN)**

**A. ÔN TẬP LÝ THUYẾT**

**I. Không gian vectơ**

1. Định nghĩa, ví dụ và tính chất cơ bản của không gian vectơ.
2. Định nghĩa, ví dụ và tiêu chuẩn của không gian vectơ con. Giao và tổng của các không gian vectơ con. Không gian vectơ con sinh bởi một tập. Hạng của một hệ không vectơ. Không gian vectơ thương.
3. Hệ vectơ phụ thuộc tuyến tính và hệ vectơ độc lập tuyến tính.
4. Cơ sở và số chiều của không gian vectơ. Toạ độ của một vectơ theo cơ sở.
5. Ma trận chuyển cơ sở. Đổi cơ sở và công thức biến đổi toạ độ.

**II. Ánh xạ tuyến tính**

1. Định nghĩa, ví dụ và các tính chất (có chứng minh) của ánh xạ tuyến tính, phép biến đổi tuyến tính.
2. Ảnh và hạt nhân của ánh xạ tuyến tính.
3. Định lý về sự xác định của ánh xạ tuyến tính (có chứng minh).
4. Định lý về điều kiện cần và đủ để hai không gian vectơ hữu hạn chiều đẳng cấu với nhau (có chứng minh).
5. Ma trận của ánh xạ tuyến tính và phép biến đổi tuyến tính.
6. Giá trị riêng và vectơ riêng của phép biến đổi tuyến tính.

**III. Hệ phương trình tuyến tính**

1. Hệ phương trình tuyến tính Cramer. Định lý Cramer.
2. Hệ phương trình tuyến tính tổng quát. Định lý Kronecker-Capeli.
3. Hệ phương trình tuyến tính thuần nhất: Cấu trúc không gian vectơ của tập hợp nghiệm; Định lý về số chiều của không gian nghiệm; Hệ nghiệm cơ bản.

**IV. Nhóm, Vòng, Miền nguyên, Trường**

1. **Nhóm:** Định nghĩa và ví dụ về nhóm, cấp của nhóm, nhóm Aben; Các tính chất cơ bản của nhóm; Nhóm con, nhóm con chuẩn tắc (ước chuẩn), nhóm con sinh bởi một tập, nhóm cyclic; Lớp ghép theo nhóm con; Định lý Lagrăng; Nhóm thương.
2. **Đồng cấu nhóm:** Định nghĩa, tính chất và ví dụ của đồng cấu nhóm; Ảnh và hạt nhân của đồng cấu nhóm; Định lý đồng cấu nhóm và ứng dụng để mô tả nhóm thương.

3. **Vành:** Định nghĩa và ví dụ về vành, miền nguyên; Các tính chất cơ bản của vành; Vành con, vành con sinh bởi một tập; Idêan của vành; Vành thương; Vành chính; Vành Gauss; Vành Euclid; Vành đa thức.
4. **Đồng cấu vành:** Định nghĩa, tính chất và ví dụ của đồng cấu vành; Ảnh và hạt nhân của đồng cấu vành; Định lý đồng cấu vành và ứng dụng để mô tả vành thương.
5. **Trường:** Định nghĩa và ví dụ về trường; Các tính chất cơ bản của trường; Trường con; Các tính chất của đồng cấu trường; Trường các thương; Các trường số: hữu tỷ, thực, phức; Trường  $\phi_p$  các số nguyên môđun  $p$ .

## B. MỘT SỐ DẠNG BÀI TẬP

1. Bài tập chứng minh không gian vector con. Tìm cơ sở và số chiều của không gian vector. Các bài toán về hệ véc tơ phụ thuộc tuyến tính và độc lập tuyến tính.
2. Giải hệ phương trình tuyến tính bằng phương pháp Cramer và khử Gauss.
3. Tìm hệ nghiệm của hệ phương trình tuyến tính thuần nhất
4. Các bài tập về ánh xạ tuyến tính, phép biến đổi tuyến tính.
5. Tìm giá trị riêng và véc tơ riêng của phép biến đổi tuyến tính.
6. Bài tập về các cấu trúc đại số nhóm, vành, miền nguyên, trường trên các tập hợp số, đa thức, ma trận, phép thế,...
7. Bài tập về đồng cấu và đẳng cấu của nhóm, vành, trường, không gian vector.
8. Bài tập mô tả nhóm thương, vành thương.
9. Bài tập về vành chính, vành Euclid, vành đa thức, vành các ma trận vuông, vành các các lớp thặng dư.

## C. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Tự Cường, *Giáo trình Đại số hiện đại*, NXB ĐHQG Hà Nội (2003).
- [2] Nguyễn Quý Dy, Ngô Sĩ Tùng, *Bài tập Đại số tuyến tính*, NXB Giáo dục (1999).
- [3] Nguyễn Văn Giám, Mai Quý Năm, Nguyễn Hữu Quang, Nguyễn Sum, Ngô Sĩ Tùng, *Toán cao cấp tập I - Đại số tuyến tính*, NXB Giáo dục, Đà Nẵng (2000).
- [4] Trần Văn Hạo, *Đại số tuyến tính*, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội (1971).
- [5] Trần Văn Hạo, Hoàng Kỳ, *Bài tập Đại số*, NXB ĐH & THCN, Hà Nội (1980).
- [6] Bùi Huy Hiền, *Bài tập đại số đại cương*, NXB Giáo dục, Hà Nội (2002).
- [7] Lê Tuấn Hoa, *Đại số tuyến tính qua các ví dụ và bài tập*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội (2006)
- [7] Nguyễn Hữu Việt Hưng, *Đại số tuyến tính*, NXB ĐHQG Đại học Quốc gia Hà Nội (2001).
- [8] Hoàng Xuân Sính, *Đại số đại cương*, NXB Giáo dục, Hà Nội (2000).

**CHƯƠNG TRÌNH TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC**  
**NGÀNH TOÁN**  
**Môn: Giải tích (Cơ sở)**

**I. Phép tính vi phân và tích phân hàm nhiều biến**

1. Tính liên tục và liên tục đều của hàm số nhiều biến.
2. Tính khả vi của hàm nhiều biến; Đạo hàm riêng cấp cao; Công thức Taylo và cực trị của hàm nhiều biến.
3. Tích phân Riemann và tích phân Lebesgue; Định lý Lebesgue về tiêu chuẩn khả tích Riemann; Các định lý qua giới hạn dưới dấu tích phân Lebesgue.
4. Chuỗi số và sự hội tụ của chuỗi số.
5. Chỗi hàm và sự hội tụ đều của chuỗi hàm; Các tính chất cơ bản của chuỗi lũy thừa; Miền hội tụ và bán kính hội tụ của chuỗi lũy thừa.

**II. Không gian mêtric**

1. Sự hội tụ trong không gian mêtric.
2. Tôpô trong không gian mêtric: Lân cận, tập mở, tập đóng.
3. Không gian mêtric đủ, nguyên lý Cantor về dãy hình cầu đóng thắt dần; Định lý Baire về phạm trù. Định lý Banach về điểm bất động của ánh xạ co và ứng dụng của nó.
4. Tập compact và không gian compact; Định lý Heine-Borel.
5. Ánh xạ liên tục giữa các không gian metric. Các tính chất của hàm số liên tục trên không gian compact.

**III. Không gian tôpô**

1. Các khái niệm ban đầu: tôpô, lân cận, tập mở, tập đóng, sự hội tụ của dãy  $T_1$  và  $T_2$ -không gian.
2. Không gian compact, ánh xạ liên tục giữa các không gian tôpô.

**IV. Không gian Banach và ánh xạ tuyến tính liên tục**

1. Không gian Banach: Các khái niệm và tính chất cơ bản.
2. Các tập bị chặn, đóng, mở, compact trong không gian định chuẩn; tập toàn vẹn và không gian khả li.
3. Ánh xạ tuyến tính liên tục giữa các không gian định chuẩn. Các nguyên lý cơ bản của giải tích hàm: Nguyên lý bị chặn đều, nguyên lý ánh xạ mở, định lý đồ thị đóng; Định lý Hahn-Banach.
4. Không gian Hilbert. Phép chiếu trực giao. Định lý Riez.
5. Hệ trực chuẩn và khai triển theo cơ sở trực chuẩn trong không gian Hilbert.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1] Trần Văn Ân, Đinh Huy Hoàng, *Giáo trình độ đo-Tích phân*, Đại học Vinh 2003.
- [2] Trần Văn Ân, Tạ Quang Hải, Đinh Huy Hoàng; *Toán cao cấp, Tập 3 (Giải tích –hàm nhiều biến)*, NXB Giáo dục 1998.
- [3] Trần Văn Ân, Tạ Quang Hải, Đinh Huy Hoàng, Tạ Khắc Cư; *Bài tập toán cao cấp, Tập 3 (Giải tích-hàm nhiều biến)*, NXB Giáo dục 1999.
- [4] Đậu Thế Cấp, *Giải tích hàm*, NXB Giáo dục 2000.
- [5] Nguyễn Văn Khuê, Lê Mậu Hải, *Giải tích toán học Tập 1*, NXB Đại học sư phạm 2002.
- [6] Nguyễn Văn Khuê, Bùi Đắc Tấn, *Không gian tôpô-độ đo và lý thuyết tích phân*, Đại học sư phạm, Đại học Quốc gia Hà Nội 1996.