

TÓM TẮT ĐỀ CƯƠNG HỌC PHẦN

A. Khôi kiến thức về Tin học – Khoa học tự nhiên – Công nghệ – Môi trường

1. TIN HỌC ĐẠI CƯƠNG (General informatics)

Mã học phần: GIF131

Số tín chỉ: 03 TC

1.1. Mô tả học phần

Học phần Tin học đại cương gồm các nội dung sau: Thông tin, xử lý thông tin, kiến trúc của máy tính điện tử, vai trò của máy tính trong cuộc sống hàng ngày; Hệ điều hành, vai trò của hệ điều hành, kỹ năng thao tác trên máy tính; Sử dụng các ứng dụng văn phòng như MS Word, MS Excel, MS PowerPoint; Mạng máy tính và Internet.

1.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Sử dụng thành thạo máy vi tính ở mức cơ bản; Thao tác được trên hệ điều hành Windows và một số chương trình ứng dụng; Biết cách quản lý và khai thác các thông tin trên máy tính một cách có hiệu quả;
- Sử dụng thành thạo Microsoft Word;
- Sử dụng thành thạo Microsoft Excel; Sử dụng tốt các hàm tính toán trong Excel từ cơ bản đến phức tạp để tính toán, thống kê thông tin cần thiết;
- Sử dụng thành thạo Microsoft Powerpoint;
- Biết khai thác, kết nối các thông tin có sẵn trên Internet nhằm phục vụ cho việc học tập và nghiên cứu; Biết sử dụng thư điện tử để gửi và nhận tài liệu;
- Biết ứng dụng kiến thức của học phần vào việc học tập các học phần khác.

1.3. Nội dung học phần

Chương 1. Máy tính căn bản

- 1.1. Khái quát về máy tính
- 1.2. Hệ điều hành Windows
- 1.3. Thực hành theo chủ đề

Chương 2. Microsoft word

- 2.1. Tổng quan về Microsoft Word
- 2.2. Một số thao tác soạn thảo văn bản

- 2.3. Các thao tác định dạng cơ bản
- 2.4. Chèn các đối tượng vào văn bản
- 2.5. Bảng biểu
- 2.6. Định dạng trang và in ấn
- 2.7. Một số thao tác nâng cao
- 2.8. Thực hành theo chủ đề

Chương 3. Microsoft Excel

- 3.1. Tổng quan về Microsoft Excel
- 3.2. Dữ liệu và các thao tác với dữ liệu
- 3.3. Thao tác cơ bản với trang tính
- 3.4. Địa chỉ và công thức
- 3.5. Các hàm cơ bản trong Excel
- 3.6. Định dạng bảng tính
- 3.7. Cơ sở dữ liệu trong bảng tính
- 3.8. Định dạng trang và in ấn
- 3.9. Câu hỏi ôn tập và bài tập thực hành

Chương 4. Microsoft PowerPoint

- 4.1. Giới thiệu về PowerPoint
- 4.2. Các thao tác với Slide
- 4.3. Hiệu ứng trình diễn
- 4.4. Tổng duyệt – In ấn một bài trình diễn
- 4.5. Thực hành theo chủ đề: Bài thực hành số 8

Chương 5. Mạng máy tính và Internet

- 5.1. Khái niệm về mạng máy tính
- 5.2. Tìm hiểu về Internet
- 5.3. Thực hành theo chủ đề: Bài thực hành số 9

B. Khối kiến thức cơ bản chung của nhóm ngành

1. ĐẠI SỐ TUYẾN TÍNH VÀ HÌNH GIẢI TÍCH A1 (Linear Algebra and Analytic Geometry A1)

Mã học phần: LAG131

Số tín chỉ: 04 TC

1.1. Mô tả học phần

Học phần Đại số tuyến tính và Hình giải tích A1 gồm các nội dung sau: Không gian véc tơ, ánh xạ tuyến tính, ma trận, định thức, hệ phương trình tuyến tính,...

1.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Có kiến thức về tập hợp, quan hệ và ánh xạ, không gian véc tơ, ánh xạ tuyến tính, ma trận, định thức và hệ phương trình tuyến tính;
- Biết cách giải các dạng bài tập khác nhau;
- Biết áp dụng các kiến thức của học phần vào các học phần tiếp theo.

1.3. Nội dung học phần

Chương 1. Tập hợp và Logic

- 1.1. Tập hợp, các phép toán tập hợp
- 1.2. Quan hệ hai ngôi
- 1.3. Ánh xạ
- 1.4. Các trường số, trường số phức
- 1.5. Logic mệnh đề
- 1.6. Giới thiệu logic vị từ

Chương 2. Không gian véc tơ

- 3.1. Định nghĩa và các ví dụ về không gian véc tơ
- 3.2. Không gian véc tơ con và hệ sinh
- 3.3. Không gian véc tơ thương
- 3.4. Hệ véc tơ độc lập tuyến tính, phụ thuộc tuyến tính
- 3.5. Cơ sở, số chiều của không gian véc tơ
- 3.6. Hạng của hệ véc tơ

Chương 3. Ma trận và Ánh xạ tuyến tính

- 4.1. Ánh xạ tuyến tính
- 4.2. Khái niệm ma trận và các phép toán ma trận
- 4.3. Ma trận của ánh xạ tuyến tính
- 4.4. Hạt nhân, ảnh của ánh xạ tuyến tính
- 4.4. Biến đổi tuyến tính, Ma trận chuyển cơ sở

Chương 4. Định thức, Hệ phương trình tuyến tính

- 5.1. Phép thế và dấu của phép thế
- 5.2. Dạng đa tuyến tính thay phiên
- 5.3. Định thức
- 5.4. Định lý Laplace
- 5.5. Định thức với hạng của ma trận, hạng của hệ véc tơ
- 5.6. Ma trận nghịch đảo
- 5.7. Hệ phương trình tuyến tính

2. ĐẠI SỐ TUYẾN TÍNH VÀ HÌNH GIẢI TÍCH A2

(Linear Algebra and Analytic Geometry A2)

Mã học phần: LAG132

Số tín chỉ: 03 TC

2.1. Mô tả học phần

Học phần Đại số tuyến tính và Hình giải tích A2 gồm các nội dung sau: Véc tơ riêng và giá trị riêng của biến đổi tuyến tính; Dạng song tuyến tính và dạng toàn phương; Không gian véc tơ Euclid; Hình học Giải tích.

2.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc kiến thức cơ bản về cấu trúc của đồng cấu tuyến tính; giá trị riêng; véc tơ riêng; dạng song tuyến tính; không gian véc tơ Euclid; dạng toàn phương; hình học giải tích;
- Thành thạo cách phân loại các dạng toàn phương, phương pháp đưa một dạng toàn phương về dạng chính tắc;
- Có khả năng nhận dạng đường bậc hai tổng quát;
- Biết áp dụng các kiến thức của học phần vào các học phần tiếp theo.

2.3. Nội dung học phần

Chương 1. Giá trị riêng và véc tơ riêng

- 1.1. Giá trị riêng và véc tơ riêng của biến đổi tuyến tính
- 1.2. Không gian bất biến
- 1.3. Phép biến đổi chéo hóa được
- 1.4. Dạng chuẩn tắc Jordan

Chương 2. Dạng song tuyến tính và dạng toàn phương

- 2.1. Dạng song tuyến tính
- 2.2. Dạng toàn phương
- 2.3. Dạng toàn phương trên không gian véc tơ thực

Chương 3. Không gian véc tơ Euclid

- 3.1. Định nghĩa và các tính chất
- 3.2. Phép biến đổi tuyến tính trực giao
- 3.3. Phép biến đổi tuyến tính đối xứng

Chương 4. Hình học giải tích

- 4.1. Không gian afin
- 4.2. Đường bậc hai
- 4.3. Mặt bậc hai

3. GIẢI TÍCH A1

(Mathematical Analysis A1)

Mã học phần: ANA141

Số tín chỉ: 04 TC

3.1. Mô tả học phần

Học phần Giải tích A1 gồm các nội dung sau: Tập hợp số thực, tính đầy đủ của tập số thực; Dãy số; Hàm số, hàm liên tục; Đạo hàm, vi phân cấp I và cấp cao; Nguyên hàm và tích phân xác định, tích phân suy rộng với cận vô hạn, tích phân suy rộng với hàm không bị chặn.

3.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Có kiến thức tốt về tập hợp, ánh xạ, các suy luận logic;
- Nắm chắc các khái niệm, các định lý cơ bản về giới hạn và liên tục;
- Nắm chắc định nghĩa đạo hàm, các quy tắc tính đạo hàm, các định lý giá trị trung bình; Biết sử dụng thành thạo ứng dụng của đạo hàm trong việc tính giới hạn và khảo sát hàm số;
- Nắm chắc bảng nguyên hàm các hàm sơ cấp cơ bản, một số phương pháp cơ bản tính tích phân và biết được ứng dụng của tích phân trong thực tiễn; Biết cách tính các tích phân suy rộng;
- Biết áp dụng các kiến thức của học phần vào các học phần tiếp theo.

3.3. Nội dung học phần

Chương 1. Tập hợp số thực

1.1. Tập hợp và ánh xạ

1.2. Số thực

Chương 2. Giới hạn và liên tục trên $\mathbb{R}$

2.1. Giới hạn dãy số

2.2. Giới hạn hàm số. Hàm số liên tục

Chương 3. Phép tính vi phân hàm một biến

3.1. Đạo hàm và vi phân cấp I

3.2. Đạo hàm cấp cao

Chương 4. Phép tính tích phân hàm một biến

4.1. Nguyên hàm

4.2. Tích phân xác định

4.3. Tích phân suy rộng

4. GIẢI TÍCH A2

(Mathematical Analysis A2)

Mã học phần: ANA142

Số tín chỉ: 03 TC

4.1. Mô tả học phần

Học phần Giải tích A2 gồm các nội dung sau: Giới hạn lặp, giới hạn kép, liên tục, liên tục theo từng biến, liên tục đều của hàm nhiều biến; Tính khả vi, đạo hàm riêng, đạo hàm theo hướng, cực trị của hàm nhiều biến; Sự hội tụ, phân kỳ của chuỗi số,

chuỗi số dương, chuỗi đan dấu, chuỗi có dấu bất kỳ; Khai triển hàm thành chuỗi lũy thừa, chuỗi Fourier.

4.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc các khái niệm cơ bản về giới hạn, liên tục, đạo hàm riêng của hàm nhiều biến;
- Biết cách tìm cực trị tự do, cực trị có điều kiện của hàm nhiều biến, tìm giá trị lớn nhất nhỏ nhất của hàm trên một miền cho trước;
- Nắm chắc các khái niệm cơ bản về chuỗi số, chuỗi hàm, các định lý về sự hội tụ của chuỗi số dương và chuỗi số có dấu bất kỳ, tính chất của tổng chuỗi hàm;
- Biết cách tìm miền hội tụ của chuỗi lũy thừa và khai triển hàm thành chuỗi lũy thừa;
- Thành thạo trong việc phân tích, phân loại bài tập và linh hoạt khi giải các dạng bài tập cơ bản trong học phần giải tích A2.
- Biết áp dụng các kiến thức của học phần vào các học phần tiếp theo.

4.3. Nội dung học phần

Chương 1. Tôpô và hàm liên tục trên $\mathbb{R}^n$

1.1. Tôpô trên $\mathbb{R}^n$

1.2. Hàm liên tục trên $\mathbb{R}^n$

Chương 2. Phép tính vi phân hàm nhiều biến

2.1. Hàm khả vi trên $\mathbb{R}^n$

2.2. Hàm ngược và hàm ẩn

2.3. Đạo hàm và vi phân cấp cao

2.4. Cực trị hàm nhiều biến

Chương 3. Chuỗi số, dãy hàm và chuỗi hàm

3.1. Chuỗi số

3.2. Dãy hàm, chuỗi hàm

3.3. Chuỗi lũy thừa

3.4. Chuỗi Fourier

5. GIẢI TÍCH A3

(Mathematical Analysis A3)

Mã học phần: ANA123

Số tín chỉ: 03 TC

5.1. Mô tả học phần

Học phần Giải tích A3 gồm các nội dung sau: Tích phân phụ thuộc tham số, tích phân bội, tích phân đường và tích phân mặt.

5.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Có kiến thức tốt về tích phân phụ thuộc tham số, tích phân bội, tích phân đường và tích phân mặt;
- Nắm chắc mối quan hệ giữa tích phân đường, tích phân mặt với tích phân bội, đồng thời thành thạo việc tính các loại tích phân trên;
- Nắm vững các ứng dụng của tích phân phụ thuộc tham số, tích phân bội, tích phân đường và tích phân mặt.
- Thành thạo trong việc phân tích, phân loại bài tập và linh hoạt khi giải các dạng bài tập cơ bản trong học phần giải tích A3;
- Biết áp dụng các kiến thức của học phần vào các học phần tiếp theo.

5.3. Nội dung học phần

Chương 1. Tích phân phụ thuộc tham số

- 1.1. Tích phân phụ thuộc tham số với cận hữu hạn, các tính chất: liên tục, khả vi, khả tích
- 1.2. Tích phân phụ thuộc tham số với cận phụ thuộc tham số, các tính chất liên tục, khả vi
- 1.3. Tích phân suy rộng phụ thuộc tham số, các tính chất liên tục, khả vi, khả tích
- 1.4. Tích phân Euler và ứng dụng

Chương 2. Tích phân bội

- 2.1. Tích phân trên hình hộp. Điều kiện cần để hàm khả tích
- 2.2. Tổng Darboux. Điều kiện cần và đủ về tính khả tích
- 2.3. Tính chất của tích phân trên hình hộp
- 2.4. Đổi biến trong tích phân bội. Công thức tổng quát. Toạ độ cực, toạ độ trụ, toạ độ cầu
- 2.5. Ứng dụng của tích phân bội

Chương 3. Tích phân đường

- 3.1. Tích phân đường loại I. Đường cong thuộc lớp C^k . Định nghĩa tích phân đường loại I. Sự tồn tại và cách tính
- 3.2. Tích phân đường loại II
- 3.3. Ứng dụng của tích phân đường

Chương 4. Tích phân mặt

- 4.1. Tích phân mặt loại I
- 4.2. Tích phân mặt loại II
- 4.3. Ứng dụng của tích phân mặt loại II

6. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN (Ordinary Differential Equations)

Mã học phần: DIE121

Số tín chỉ: 02 TC

6.1. Mô tả học phần

Học phần Phương trình vi phân gồm các nội dung sau: Bài toán Cauchy, định lý tồn tại duy nhất nghiệm bài toán Cauchy, phương pháp giải một số phương trình cơ bản cấp 1; Phương trình vi phân cấp cao như: các phương trình có thể giải được bằng phương pháp hạ cấp; phương trình tuyến tính, phương pháp biến thiên hằng số để tìm nghiệm riêng của phương trình không thuần nhất, phương pháp đặc trưng để tìm nghiệm tổng quát của phương trình tuyến tính với hệ số hằng số; Khái niệm, tính chất và phương pháp giải hệ phương trình vi phân cấp 1.

6.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc khái niệm, tính chất, sự tồn tại và duy nhất nghiệm của bài toán Cauchy cho phương trình vi phân cấp 1, phương trình vi phân cấp cao và hệ phương trình vi phân cấp 1.
- Biết cách phân loại và thành thạo các phương pháp giải phương trình vi phân cấp 1, phương trình vi phân cấp cao và hệ phương trình vi phân cấp 1;
- Biết áp dụng các kiến thức của học phần vào các học phần tiếp theo.

6.3. Nội dung học phần

Chương 1. Phương trình vi phân cấp 1

- 1.1. Bài toán dẫn tới phương trình vi phân cấp 1
- 1.2. Phương trình vi phân cấp 1
- 1.3. Một số phương trình vi phân cấp 1 dạng đơn giản

Chương 2. Phương trình vi phân cấp cao

- 2.1. Phương trình vi phân cấp cao
- 2.2. Phương trình vi phân tuyến tính cấp cao
- 2.3. Phương trình tuyến tính không thuần nhất cấp n
- 2.4. Phương trình tuyến tính với hệ số hằng số

Chương 3. Hệ phương trình vi phân cấp 1

- 3.1. Các khái niệm mở đầu
- 3.2. Hệ phương trình vi phân tuyến tính thuần nhất
- 3.3. Hệ phương trình tuyến tính không thuần nhất
- 3.4. Hệ phương trình tuyến tính với hệ số hằng số

C. Khối kiến thức cơ sở ngành

1. NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH (Programming Languages)

Mã học phần: PRL231

Số tín chỉ: 03 TC

1.1. Mô tả học phần

Học phần Ngôn ngữ lập trình gồm những nội dung sau: Tổng quan về ngôn ngữ lập trình và các thành tố cơ sở của ngôn ngữ lập trình; Các cấu trúc điều khiển: cấu trúc tuần tự, cấu trúc rẽ nhánh và cấu trúc lặp; Chương trình con: cung cấp khái niệm và cách phân loại chương trình con, đặc điểm và cách sử dụng từng loại chương trình con; Các kiểu dữ liệu: giới thiệu kiểu dữ liệu liệt kê và đoạn con, các kiểu dữ liệu có cấu trúc như mảng, chuỗi, bản ghi, tập hợp, kiểu tệp và kiểu con trỏ; Đồ họa gồm một số khái niệm cơ bản về đồ họa, giới thiệu một số thủ tục cơ bản để vẽ hình, thiết lập màu và viết chữ trong chế độ đồ họa.

1.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Có hiểu biết sâu sắc về ngôn ngữ lập trình, tên một số ngôn ngữ lập trình thông dụng, lấy được ví dụ về bài toán, thuật toán;
- Hiểu được bản chất của một số khái niệm cơ bản của ngôn ngữ lập trình như hằng, biến, biểu thức, kiểu dữ liệu;
- Nắm chắc các yếu tố tối thiểu cần quan tâm khi tìm hiểu một ngôn ngữ lập trình và nắm chắc các yếu tố đó trong ngôn ngữ Pascal, các kiểu dữ liệu cơ bản của một ngôn ngữ lập trình và các đặc trưng của một kiểu dữ liệu;
- Có kiến thức về bản chất của chương trình con, biết tiếp cận, giải quyết bài toán bằng cách sử dụng chương trình con;
- Biết áp dụng các kiến thức của học phần vào các học phần tiếp theo.

1.3. Nội dung học phần

Chương 1. Giới thiệu về ngôn ngữ lập trình và ngôn ngữ Pascal

1.1. Ngôn ngữ lập trình

1.2. Giới thiệu ngôn ngữ lập trình Pascal

Chương 2. Các cấu trúc điều khiển trong Pascal

2.1. Các lệnh rẽ nhánh

2.2. Các câu lệnh lặp

2.3. Các câu lệnh: Goto, Break, Exit, Halt

Chương 3. Chương trình con

3.1. Khái niệm chương trình con

3.2. Phân loại chương trình con

3.3. Biến toàn cục, biến cục bộ và việc truyền dữ liệu

3.4. Khái niệm đệ quy và chương trình con đệ quy

3.5. Giới thiệu một số hàm và thủ tục thường dùng trong Unit CRT

Chương 4. Các kiểu dữ liệu có cấu trúc

- 4.1. Kiểu liệt kê
- 4.2. Kiểu đoạn con
- 4.3. Kiểu mảng và các thuật toán cơ bản
- 4.4. Kiểu xâu ký tự
- 4.5. Kiểu bản ghi
- 4.6. Kiểu tập hợp

Chương 5. Dữ liệu kiểu tệp và kiểu con trỏ

- 5.1. Dữ liệu kiểu tệp
- 5.2. Kiểu dữ liệu con trỏ
- 5.3. Danh sách liên kết đơn

Chương 6. Đồ họa

- 6.1. Khái niệm chung
- 6.2. Một số thủ tục cơ bản để vẽ hình
- 6.3. Thiết lập màu đồ họa
- 6.4. Viết chữ trong chế độ đồ họa
- 6.5. Một số ví dụ
- 6.6. Xử lý Bitmap
- 6.7. Đồ thị hàm số

2. QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH (Linear Programming)

Mã học phần: LIP 221

Số tín chỉ: 02 TC

2.1. Mô tả học phần

Học phần Quy hoạch tuyến tính gồm các nội dung sau: Các bài toán thực tế dẫn đến bài toán quy hoạch tuyến tính; Bài toán quy hoạch tuyến tính tổng quát và các tính chất; Phương pháp đơn hình dạng bảng và dạng ma trận để giải bài toán quy hoạch tuyến tính hiện tượng xoay vòng và cách khắc phục; Bài toán đối ngẫu, các định lý đối ngẫu, phương pháp đơn hình đối ngẫu; Bài toán vận tải, bài toán sản xuất đồng bộ và phương pháp giải.

2.2 . Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm được bản chất của bài toán quy hoạch tuyến tính, các tính chất cũng như phương pháp giải các bài toán xuất hiện trong thực tế;
- Thành thạo việc phân loại và giải quyết các bài toán quy hoạch tuyến tính;
- Nắm chắc các tính chất quan trọng của mỗi loại bài toán;
- Thấy được sự ứng dụng rộng rãi của môn học.
- Biết áp dụng các kiến thức của học phần vào các học phần tiếp theo.

2.3. Nội dung học phần

Chương 1. Kiến thức chuẩn bị

- 1.1. Vài nét khái quát về bài toán tối ưu tổng quát
- 1.2. Phân loại các bài toán tối ưu
- 1.3. Cơ sở giải tích lồi

Chương 2. Bài toán quy hoạch tuyến tính

- 2.1. Những bài toán thực tế dẫn đến bài toán quy hoạch tuyến tính
- 2.2. Bài toán quy hoạch tuyến tính tổng quát
- 2.3. Phương án, phương án cực biên, phương án tối ưu
- 2.4. Bài toán dạng chuẩn tắc, dạng chính tắc
- 2.5. Cơ sở của phương án cực biên

Chương 3. Phương pháp đơn hình

- 3.1. Nội dung của phương pháp
 - 3.2. Thủ tục đơn hình, bảng đơn hình
 - 3.3. Dạng ma trận của thủ tục đơn hình
 - 3.4. Tìm cơ sở xuất phát bằng phương pháp hai pha và phương pháp đánh thuế
 - 3.5. Hiện tượng xoay vòng, cách khắc phục
- Bài tập

Chương 4. Bài toán đối ngẫu

- 4.1. Khái niệm và thành lập bài toán đối ngẫu của bài toán quy hoạch tuyến tính.
 - 4.2. Quan hệ giữa cặp bài toán đối ngẫu. Các định lý đối ngẫu.
 - 4.3. Ý nghĩa của bài toán đối ngẫu, phương pháp đơn hình đối ngẫu.
- Bài tập

Chương 5. Bài toán vận tải

- 5.1. Khái niệm, tính chất chung của bài toán vận tải
 - 5.2. Bảng vận tải. Vòng và các tính chất
 - 5.3. Tìm phương án cơ sở xuất phát
 - 5.4. Các thuật toán giải bài toán vận tải
 - 5.5. Các trường hợp đặc biệt của bài toán vận tải
- Bài tập

Chương 6. Bài toán sản xuất đồng bộ

- 6.1. Đặc điểm và các dạng bài toán sản xuất đồng bộ
- 6.2. Bài toán đối ngẫu. tính chất của phương án
- 6.3. Phương pháp điều chỉnh nhân tử giải bài toán sản xuất đồng bộ

3. ĐẠI SỐ ĐẠI CƯƠNG 1 (Abstract Algebra 1)

Mã học phần: GEA231

Số tín chỉ: 03 TC

3.1. Mô tả học phần

Học phần Đại số đại cương 1 gồm các nội dung sau: Phép toán hai ngôi, quan hệ hai ngôi và các quan hệ hai ngôi điển hình ; Nhóm con, nhóm con chuẩn tắc, nhóm cyclic; Cấp của phần tử, lớp ghép ; Nhóm con chuẩn tắc, nhóm thương, khái niệm đồng cấu nhóm, hạt nhân, ảnh của đồng cấu nhóm, các định lý đồng cấu nhóm, tích trực tiếp, tổng trực tiếp; Vành, đặc số của vành, vành con và các tính chất, định nghĩa idêan, các phép toán trên idêan, idêan sinh bởi một tập, định nghĩa vành thương, đồng cấu vành, các định lý đồng cấu vành, định nghĩa miền nguyên và trường, đặc số của miền nguyên, trường nguyên tố, trường các thương.

3.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc khái niệm, tính chất và ví dụ về nhóm, nhóm con, nhóm cyclic, cấp của phần tử, lớp ghép, nhóm con chuẩn tắc, nhóm thương, định lý Lagrange;
- Nắm chắc khái niệm đồng cấu nhóm, hạt nhân, ảnh của đồng cấu nhóm. Các định lý đồng cấu nhóm, tích trực tiếp, tổng trực tiếp;
- Nắm chắc khái niệm vành, đặc số của vành, vành con và các tính chất;
- Nắm chắc khái niệm idêan, các phép toán trên idêan, idêan sinh bởi một tập; Khái niệm vành thương, đồng cấu vành, các định lý đồng cấu vành, miền nguyên và trường, đặc số của miền nguyên, trường nguyên tố và trường các thương.
- Biết áp dụng các kiến thức của học phần vào các học phần tiếp theo.

3.3. Nội dung học phần

Chương 1. Tập hợp và quan hệ

- 1.1. Tập hợp và ánh xạ
- 1.2. Quan hệ tương đương, quan hệ thứ tự, quan hệ được sắp
- 1.3. Phép toán hai ngôi

Chương 2. Nhóm

- 2.1. Các khái niệm, Tính chất và ví dụ về nhóm
- 2.2. Nhóm cyclic
- 2.3. Nhóm con, các phép toán trên nhóm con
- 2.4. Nhóm con sinh bởi một tập. Cấp của một phần tử
- 2.5. Lớp ghép. Định lý Lagrange
- 2.6. Nhóm con chuẩn tắc. Nhóm thương
- 2.7. Đồng cấu nhóm. Hạt nhân, ảnh của đồng cấu nhóm
- 2.8. Các định lý đồng cấu nhóm
- 2.9. Tích trực tiếp, tổng trực tiếp

Chương 3. Vành và trường

- 3.1. Vành và vành con
- 3.2. Idean, các phép toán trên idean, idean sinh bởi 1 tập
- 3.3. Vành thương
- 3.4. Đồng cấu vành, các định lý đồng cấu vành
- 3.5. Miền nguyên và trường
- 3.6. Trường các thương

4. HÀM THỰC VÀ GIẢI TÍCH HÀM (Real and Functional Analysis)

Mã học phần: FUA231

Số tín chỉ: 4

4.1. Mô tả học phần

Học phần Hàm thực và giải tích hàm gồm các nội dung sau: Không gian mêtric; Không gian tuyến tính, không gian tuyến tính định chuẩn; không gian Banach; không gian con, không gian thương; Toán tử tuyến tính và phiếm hàm tuyến tính liên tục, phép đồng phôi tuyến tính; Ba nguyên lý cơ bản của giải tích hàm; và dạng giải tích của định lý Hanh-Banach; Không gian liên hợp, tôpô yếu và không gian phản xạ; Phổ của toán tử và toán tử compact; Không gian Hilbert, tính chất hình học của không gian Unita, phép chiếu mêtric trong không gian Hilbert.

4.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc những kiến thức cơ bản về không gian metric, không gian tuyến tính, không gian định chuẩn.
- Có hiểu biết tốt về ba nguyên lý cơ bản của giải tích hàm, tôpô yếu, không gian phản xạ, phổ của toán tử, toán tử compact;
- Có kiến thức sâu về không gian Hilbert, không gian liên hợp, toán tử liên hợp, toán tử compact;
- Biết áp dụng các kiến thức của học phần vào các học phần tiếp theo.

4.3. Nội dung chi tiết học phần

Chương 1. Không gian mêtric

- 1.1. Định nghĩa và các ví dụ. Khoảng cách tương đương
- 1.2. lân cận và sự hội tụ trong không gian mêtric. Các điểm tô pô quan trọng. Tập đóng, tập mở
- 1.3. Ánh xạ liên tục
- 1.4. Không gian mêtric đầy
- 1.5. Nguyên lý ánh xạ co và ứng dụng
- 1.6. Tập compact và không gian mêtric khả li

Chương 2. Toán tử tuyến tính trong không gian định chuẩn

- 2.1. Không gian tuyến tính, toán tử tuyến tính và phiếm hàm tuyến tính
- 2.2. Định nghĩa, các tính chất sơ cấp của chuẩn. Không gian định chuẩn, không gian Banach
- 2.3. Chuỗi trong không gian định chuẩn. Cơ sở Schauder của không gian định chuẩn
- 2.4. Các không gian Banach khả li, không gian con và không gian thương
- 2.5. Toán tử tuyến tính liên tục, phép đồng phiếm tuyến tính
- 2.6. Tích các không gian định chuẩn, không gian định chuẩn hữu hạn chiều
- 2.7. Bổ sung không gian tuyến tính định chuẩn

Chương 3. Ba nguyên lý cơ bản của giải tích hàm

- 3.1. Nguyên lý giới nội đều Banach-Stenhaus
- 3.2. Nguyên lý ánh xạ mở
- 3.3. Nguyên lý đồ thị đóng
- 3.4. Dạng giải tích của định lý Hahn-Banach

Chương 4. Không gian liên hợp, tôpô yếu và tính phản xạ

- 4.1. Không gian các phiếm hàm tuyến tính liên tục
- 4.2. Dạng hình học của định lý Hahn-Banach
- 4.3. Không gian liên hợp của không gian con và không gian thương
- 4.4. Dạng tổng quát của phiếm hàm tuyến tính liên tục
- 4.5. Phép nhúng chuẩn tắc. Toán tử liên hợp
- 4.6. Tôpô yếu. Không gian phản xạ

Chương 5. Phổ của toán tử và toán tử compact

- 5.1. Phổ của toán tử tuyến tính liên tục
- 5.2. Toán tử compact
- 5.3. Phổ của toán tử compact

Chương 6. Không gian Hilbert

- 6.1. Không gian Unità và không gian Hilbert
- 6.2. Tính chất hình học của không gian Unità
- 6.3. Phép chiếu metric trong không gian Hilbert

5. XÁC SUẤT THỐNG KÊ (Statistics and Probability)

Mã học phần: PRS131

Số tín chỉ: 03 TC

5.1. Mô tả học phần

Học phần Xác suất thống kê gồm những nội dung sau: Phép thử ngẫu nhiên, biến cố, xác suất của biến cố, các phương pháp tính xác suất; Đại lượng ngẫu nhiên và phân phối của nó, các đặc trưng của đại lượng ngẫu nhiên, một số phân phối thường gặp

trong thực tế; Luật số lớn và các định lý giới hạn; Lý thuyết mẫu; Bài toán ước lượng tham số; Bài toán kiểm định giả thiết thống kê; Bài toán tương quan và hồi quy đơn.

5.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc tính chất, phương pháp tính xác suất một cách khoa học;
- Nắm chắc khái niệm biến ngẫu nhiên, phân phối của biến ngẫu nhiên, các đặc trưng của biến ngẫu nhiên và một số phân phối hay gặp trong thực tế;
- Thành thạo việc phân loại và giải bài toán của thống kê như bài toán ước lượng tham số, bài toán kiểm định giả thiết thống kê, bài toán tương quan hồi quy đơn;
- Biết lập mô hình, xử lý số liệu để giải quyết bài toán ứng dụng công cụ xác suất thống kê trong thực tế.
- Biết áp dụng các kiến thức của học phần vào các học phần tiếp theo.

5.3. Nội dung học phần

Chương 1. Biến cố và xác suất của biến cố

- 1.1. Phép thử và biến cố
- 1.2. Xác suất của biến cố
- 1.3. Các quy tắc tính xác suất cơ bản
- 1.4. Xác suất có điều kiện
- 1.5. Công thức xác suất đầy đủ và công thức Bayes
- 1.6. Phép thử lặp và công thức Bernoulli

Chương 2. Đại lượng ngẫu nhiên và quy luật phân phối xác suất

- 2.1. Đại lượng ngẫu nhiên
- 2.2. Các số đặc trưng của đại lượng ngẫu nhiên
- 2.3. Một số phân phối xác suất thường gặp
- 2.4. Luật số lớn và các định lý giới hạn

Chương 3. Lý thuyết mẫu

- 3.1. Các phương pháp lấy mẫu đơn giản
- 3.2. Mẫu ngẫu nhiên
- 3.3. Phân phối thực nghiệm
- 3.4. Đa giác tần suất và tổ chức đồ
- 3.5. Các đặc trưng mẫu
- 3.6. Các loại sai số

Chương 4. Bài toán ước lượng tham số

- 4.1. Ước lượng điểm cho kỳ vọng, median, phương sai và xác suất
- 4.2. Ước lượng khoảng của kỳ vọng và tỷ lệ
- 4.3. Độ chính xác của ước lượng và số quan sát cần thiết

Chương 5. Bài toán kiểm định giả thiết

- 5.1. Các khái niệm cơ bản về bài toán kiểm định giả thiết thống kê
- 5.2. Kiểm định giả thiết về giá trị trung bình
- 5.3. Kiểm định giả thiết về tỷ lệ
- 5.4. Kiểm định giả thiết về phương sai, so sánh hai phương sai
- 5.5. Tiêu chuẩn phù hợp khi bình phương
- 5.6. Kiểm tra tính độc lập

Chương 6. Bài toán tương quan và hồi quy

- 6.1. Hệ số tương quan mẫu
- 6.2. Đường hồi quy tuyến tính thực nghiệm
- 6.3. Một số dạng tuyến tính hóa được

6. HÀM BIẾN PHỨC

(Functions of a Complex Variable)

Mã học phần: FCV231

Số tín chỉ: 3

6.1. Mô tả học phần

Học phần Hàm biến phức gồm các nội dung sau: Mặt phẳng phức và hàm biến phức với các kiến thức về số phức, mặt phẳng phức, dãy số phức, chuỗi số phức và sự hội tụ của nó, khái niệm, sự hội tụ của hàm biến phức, tính liên tục, liên tục đều, dãy hàm phức, sự hội tụ, hội tụ đều của dãy hàm, chuỗi hàm, sự hội tụ của chuỗi hàm, các điều kiện hội tụ; Hàm chỉnh hình, các tính chất của hàm chỉnh hình, ánh xạ bảo giác; Thặng dư, các định lý cơ bản của Cauchy về thặng dư và các ứng dụng lý thuyết thặng dư để tính tích phân xác định.

6.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc những kiến thức cơ bản về hàm số biến số phức, hàm chỉnh hình, ánh xạ bảo giác, lý thuyết thặng dư;
- Biết cách phân loại và giải các bài tập thuộc học phần;
- Biết cách áp dụng kiến thức của học phần cho các học phần tiếp theo.

6.3. Nội dung học phần

Chương 1. Mặt phẳng phức và hàm biến phức

- 1.1. Mặt phẳng phức. Nhắc lại một số kiến thức về số phức và các dạng biểu diễn (dạng đại số, dạng lượng giác và dạng mũ). Biểu diễn hình học số phức trên mặt phẳng hữu hạn (C) và trên mặt phẳng đóng ($\bar{C}$). Cấu trúc tôpô của mặt phẳng phức
- 1.2. Giới hạn của dãy số phức. Sự hội tụ và hội tụ tuyệt đối của chuỗi số phức
- 1.3. Hàm biến phức. Hàm đơn điệu sơ cấp. Hàm C - liên tục và tính chất của chúng. Dãy hàm và chuỗi hàm, chuỗi lũy thừa

- 1.4. Đạo hàm của hàm biến phức. Tiêu chuẩn để hàm là C - khả vi. Hàm chỉnh hình. Tính chỉnh hình của các hàm sơ cấp, của tổng của chuỗi lũy thừa
- 1.5. Khái niệm về điểm phân nhánh và tính chỉnh hình của nhánh đơn trị liên tục hàm $\sqrt[n]{z}$ và $\log z$
- 1.6. Tích phân trong miền phức. Định nghĩa, tính chất

Chương 2. Hàm chỉnh hình và ánh xạ bảo giác

- 2.1. Ánh xạ bảo giác
- 2.2. Ánh xạ thực hiện bởi các hàm sơ cấp

Chương 3. Các tính chất cơ bản của hàm chỉnh hình

- 3.1. Lý thuyết Cauchy
- 3.2. Các kết quả rút ra từ công thức tích phân Cauchy

Chương 4. Thặng dư và ứng dụng

- 4.1. Điểm bất thường cô lập đặc tính đơn trị. Dạng điều của hàm tại lân cận điểm bất thường cô lập. Điểm khử được. Cực điểm. Điểm bất thường cốt yếu. Điểm bất thường cô lập tại vô cùng
- 4.2. Định nghĩa thặng dư, cách tính. Định lý Cauchy về thặng dư
- 4.3. Ứng dụng thặng dư để tính tích phân

7. TOÁN RỜI RẠC (Discrete Mathematics)

Mã học phần: DIM231

Số tín chỉ: 03 TC

7.1. Mô tả học phần

Học phần Toán rời rạc gồm những nội dung sau: Nguyên lý cơ bản của phương pháp đếm và cách vận dụng chúng trong các bài toán thống kê; Phương pháp biểu diễn đồ thị trên máy tính, các thuật toán cơ bản trong đồ thị được dùng để giải quyết bài toán thực tiễn có liên quan; Phương pháp duyệt cây và ứng dụng cây nhị phân tìm kiếm trong thực tiễn; Kiến thức cơ bản của Đại số Boole trong việc thiết kế, tối ưu mạch logic.

7.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Thành thạo kỹ năng lập luận mang tính khoa học, đặc biệt là kỹ năng suy luận logic trong việc học tập và giải quyết các bài toán cơ bản trong khoa học;
- Có kiến thức sâu sắc về thuật toán cần thiết để vận dụng giải các bài toán mang tính thực tiễn như: Bài toán tìm đường đi ngắn nhất, Cây khung nhỏ nhất, xếp lịch công việc...;
- Có khả năng đặt thành công một số bài toán quản lý ứng dụng lý thuyết đồ thị và tô màu đồ thị;

- Nắm vững kiến thức về Đại số Boole, có thể thiết kế, tối ưu hóa mạch logic;
- Có khả năng áp dụng các kiến thức của học phần vào các học phần tiếp theo.

7.3. Nội dung học phần

Chương 1. Các kiến thức cơ sở

- 1.1. Mệnh đề
- 1.2. Các phép toán logic và phép toán trên bit
- 1.3. Sự tương đương logic của các mệnh đề
- 1.4. Lượng từ và vị từ
- 1.5. Các phương pháp chứng minh

Chương 2. Khái niệm bài toán và thuật toán

- 2.1. Khái niệm bài toán
- 2.2. Khái niệm thuật toán
- 2.3. Thuật toán tìm kiếm
- 2.4. Số nguyên và thuật toán
- 2.5. Thuật toán đệ quy

Chương 3. Bài toán đếm

- 3.1. Cơ sở của phép đếm
- 3.2. Nguyên lý Dirichlet
- 3.3. Chỉnh hợp và tổ hợp
- 3.4. Sinh các hoán vị và tổ hợp
- 3.5. Hệ thức truy hồi
- 3.6. Quan hệ chia để trị

Chương 4. Đồ thị

- 4.1. Các loại đồ thị
- 4.2. Các mô hình đồ thị
- 4.3. Các khái niệm cơ bản
- 4.4. Những đơn đồ thị đặc biệt
- 4.5. Biểu diễn đồ thị trên máy tính
- 4.6. Thuật toán tìm kiếm trên đồ thị
- 4.7. Đường đi Euler và đồ thị Euler
- 4.8. Đường đi Hamilton và đồ thị Hamilton
- 4.9. Bài toán đường đi ngắn nhất
- 4.10. Đồ thị phẳng và thuật toán tô màu đồ thị

Chương 5. Cây

- 5.1. Định nghĩa và tính chất cơ bản
- 5.2. Cây khung và bài toán cây khung nhỏ nhất
- 5.3. Cây có gốc

- 5.4. Duyệt cây nhị phân
- 5.5. Cây nhị phân tìm kiếm
- 5.6. Cây đồ đen
- 5.7. Cây 2-3-4
- 5.8. Cây biểu diễn tập hợp

Chương 6. Đại số BOOLE

- 6.1 Khái niệm đại số boole
- 6.2. Mạch logic
- 6.3. Cực tiểu hóa các mạch logic

8. TÔPO ĐẠI CƯƠNG (General Topology)

Mã học phần: GTO231

Số tín chỉ: 03

8.1. Mô tả học phần

Học phần Tôpô đại cương gồm các nội dung sau: Không gian mêtric, ánh xạ liên tục giữa các không gian mêtric, không gian mêtric đầy đủ; Không gian tôpô, ánh xạ liên tục, tôpô xác định bởi họ ánh xạ, các tiên đề tách, tích Đềcát; Không gian compact, không gian liên thông.

8.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc các khái niệm cơ bản của tôpô, cách xây dựng tôpô, tính chất và các khái niệm liên quan của không gian tôpô, nắm được sự phân loại các không gian tôpô;
- Hiểu rõ ánh xạ liên tục và sự đồng phôi giữa các không gian tôpô. đặc biệt là những trường hợp riêng của không gian tôpô;
- Nắm chắc các khái niệm, phân tích được các ví dụ và tính chất của không gian compact, không gian mêtric, không gian liên thông.
- Có khả năng áp dụng các kiến thức của học phần vào các học phần tiếp theo.

8.3. Nội dung học phần

Chương 1. Không gian mêtric

- 1.1. Không gian mêtric
- 1.2. Ánh xạ liên tục giữa các không gian mêtric
- 1.3. Không gian mêtric đầy đủ

Chương 2. Không gian tôpô

- 2.1. Các khái niệm, tính chất của không gian tôpô
- 2.2. Cơ sở của không gian tôpô
- 2.3. Ánh xạ liên tục
- 2.4. Các tiên đề tách

- 2.5. Tôpô xác định bởi họ ánh xạ
- 2.6. Tích Đềcàc của các không gian tôpô
- 2.7. Tôpô thương

Chương 3. Không gian compact, Không gian liên thông

- 3.1. Không gian compact
- 3.2. Không gian liên thông

9. ĐẠI SỐ ĐẠI CƯƠNG 2 (Abstract Algebra 2)

Mã học phần: GEA232

Số tín chỉ: 03 TC

9.1. Mô tả học phần

Học phần Đại số đại cương 2 gồm những nội dung sau: Lý thuyết chia hết trong miền nguyên; vành đa thức; đa thức đối xứng; đa thức trên trường số; Khái niệm ước, bội, phần tử nguyên tố, phần tử bất khả quy; Miền nhân tử hóa, miền chính, miền Euclid; Vành đa thức một biến, nhiều biến; Nghiệm của đa thức, phần tử đại số, phần tử siêu việt, công thức Viet và ứng dụng; Đa thức đối xứng và ứng dụng vào các bài toán sơ cấp; Đa thức trên trường số, các công thức nghiệm cổ điển, định lý cơ bản của đại số; Tính chất bất khả quy của đa thức, tính chất bất khả quy của đa thức trên trường số hữu tỉ, tiêu chuẩn Eisenstein.

9.2. Mục tiêu về kiến thức

- Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:
- Nắm vững các những vấn đề cơ bản của lý thuyết chia hết trong miền nguyên, các vành đặc biệt (vành nhân tử hóa, vành chính, vành Euclid) và mối quan hệ giữa các khái niệm;
 - Nắm vững các khái niệm về vành đa thức, đa thức đối xứng, đa thức bất khả quy, đa thức trên trường số;
 - Thành thạo phương pháp thao tác với đa thức đối xứng và ứng dụng được vào việc giải các bài toán sơ cấp;
 - Nắm chắc công thức giải các loại phương trình bậc không vượt quá 4 với hệ số phức; tìm nghiệm hữu tỉ của đa thức với hệ số hữu tỉ...
 - Thấy được ứng dụng của môn học và có khả năng áp dụng các kiến thức của học phần vào các học phần tiếp theo.

9.3. Nội dung học phần

Chương 1. Lý thuyết chia hết trên miền nguyên

- 1.1. Quan hệ chia hết, UCLN, BCNN
- 1.2. Phần tử nguyên tố, phần tử bất khả quy
- 1.3. Điều kiện có ước chung lớn nhất, điều kiện dừng các ước thực sự
- 1.4. Miền nhân tử hóa

- 1.6. Miền chính
- 1.7. Miền Euclid

Chương 2. Vành đa thức

- 2.1. Định nghĩa vành đa thức, bậc của đa thức
- 2.2. Phép chia với dư trong vành đa thức
- 2.3. Nghiệm của đa thức
- 2.4. Đa thức bất khả quy
- 2.5. Phần tử đại số, phần tử siêu việt
- 2.6. Trường phân rã của đa thức một ẩn
- 2.7. Công thức Viet

Chương 3. Đa thức đối xứng

- 3.1. Định nghĩa đa thức đối xứng
- 3.2. Định lý cơ bản của đa thức đối xứng. Biểu diễn đa thức đối xứng qua các đa thức đối xứng cơ bản
- 3.3. Một số ứng dụng của đa thức đối xứng trong giải các bài toán sơ cấp

Chương 4. Đa thức trên trường số

- 4.1. Đa thức với hệ số thực và phức. (Định lý cơ bản của đại số. Các công thức nghiệm cổ điển. Tính chất bất khả quy của đa thức)
- 4.2. Đa thức với hệ số hữu tỉ. (Nghiệm hữu tỉ của đa thức với hệ số hữu tỉ, tính chất bất khả quy của đa thức, tiêu chuẩn Eisenstein)

10. LÝ THUYẾT ĐỘ ĐO VÀ TÍCH PHÂN (Measure and Integral Theory)

Mã học phần: MIT221

Số tín chỉ: 02 TC

10.1. Mô tả học phần

Học phần Lý thuyết độ đo và tích phân gồm những nội dung sau: Đại số, σ -đại số, hàm tập, biến phân của hàm tập, các định lý phân tích; Độ đo trên đại số tập hợp, độ đo đủ, tập đo được, độ đo cảm sinh bởi độ đo ngoài; Thác triển độ đo từ một đại số lên một σ -đại số; Độ đo Borel và độ đo Radon; Tiêu chuẩn đo được Lebesgue; Độ đo trong $\mathbb{R}^k$; Không gian độ đo và hàm đo được; Hàm bậc thang đo được; Dãy hàm hội tụ hầu khắp nơi theo độ đo; Cấu trúc hàm đo được; Hàm đo được với giá trị vô hướng; Tích phân Lebesgue; Tích phân các hàm bậc thang đo được không âm; Tích phân hàm đo được không âm; Tích phân với hàm đo được tùy ý; Các tính chất sơ cấp của tích phân; Qua giới hạn dưới dấu tích phân; Mối liên hệ giữa tích phân Lebesgue và tích phân Riemann; tích phân trên không gian tích.

10.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Có kiến thức cơ bản về đại số tập hợp, σ - đại số tập hợp, khái niệm hàm tập, độ đo tổng quát các định lý phân tích và độ đo trong R^k ; không gian các hàm đo được, cấu trúc hàm đo được và hàm đo được với giá trị vô hướng; tích phân Lebesgue, mối liên hệ giữa tích phân Riemann và tích phân Lebesgue, tích phân trên không gian tích;
- Có khả năng áp dụng các kiến thức của học phần vào các học phần tiếp theo.

10.3. Nội dung học phần

Chương 1. Đại số và σ - đại số tập hợp

- 1.1. Đại số tập hợp
- 1.2. σ - đại số
- 1.3. Hàm tập cộng tính
- 1.4. Độ đo trên đại số tập hợp
- 1.5. Tập đo được, độ đo cảm sinh bởi độ đo ngoài
- 1.6. Thác triển độ đo từ một đại số lên một σ - đại số
- 1.7. Độ đo Borel và độ đo Radon
- 1.8. Độ đo trong R^k

Chương 2. Không gian độ đo và hàm đo được

- 2.1. Định nghĩa hàm đo được và các ví dụ
- 2.2. Dãy hàm hội tụ hkn và hội tụ theo độ đo
- 2.3. Cấu trúc hàm đo được
- 2.4. Hàm đo được với giá trị vô hướng

Chương 3. Tích phân Lebesgue

- 3.1. Định nghĩa tích phân Lebesgue
- 3.2. Các tính chất sơ cấp của tích phân
- 3.3. Qua giới hạn dưới dấu tích phân
- 3.4. Mối liên hệ giữa tích phân Riemman và tích phân Lebesgue
- 3.5. Định lý Radon-Nikodym
- 3.6. Tích phân trên không gian tích, định lý Fubini

11. GIẢI TÍCH SỐ (Numerical Analysis)

Mã học phần: NUA241

Số tín chỉ: 04 TC

11.1. Mô tả học phần

Học phần Giải tích số gồm những nội dung sau: Số gần đúng và sai số; Nội suy và xấp xỉ hàm số; Giải gần đúng phương trình phi tuyến; Phương pháp số trong đại số tuyến tính; Tính gần đúng đạo hàm và tích phân; Giải gần đúng phương trình vi phân thường.

11.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm vững kiến thức về phương pháp giải gần đúng các phương trình phi tuyến, hệ phương trình đại số tuyến tính, bài toán biên và bài toán Cauchy cho phương trình vi phân thường và các bài toán xấp xỉ hàm số;
- Thành thạo việc sử dụng công cụ phần mềm MATLAB để giải các bài toán về nội suy và xấp xỉ hàm số, bài toán về đạo hàm và tích phân, giải phương trình phi tuyến và hệ phương trình tuyến tính;
- Biết áp dụng các kiến thức của học phần vào các học phần tiếp theo.

11.3. Nội dung học phần

Chương 1. Số gần đúng và sai số

- 1.1. Số gần đúng và sai số
- 1.2. Sự lan truyền sai số
- 1.3. Các loại sai số

Chương 2. Nội suy và xấp xỉ hàm số

- 2.1. Bài toán nội suy hàm số
- 2.2. Đa thức nội suy Lagrange
- 2.3. Chọn mốc nội suy tối ưu
- 2.4. Đa thức nội suy Newton
- 2.5. Giới thiệu về hàm ghép trơn Spline
- 2.6. Xấp xỉ đều
- 2.7. Phương pháp bình phương tối thiểu
- 2.8. Các lệnh MATLAB và phương pháp nội suy

Chương 3. Tính gần đúng đạo hàm và tích phân

- 3.1. Tính gần đúng đạo hàm
- 3.2. Tính gần đúng tích phân
- 3.3. Các lệnh MATLAB dùng cho đạo hàm và tích phân

Chương 4. Giải gần đúng phương trình phi tuyến

- 4.1. Mở đầu
- 4.2. Phương pháp lặp đơn
- 4.3. Phương pháp dây cung
- 4.4. Phương pháp Newton
- 4.5. Hệ phi tuyến
- 4.6. Các lệnh MATLAB và phương trình phi tuyến

Chương 5. Phương pháp số trong đại số tuyến tính

- 5.1. Mở đầu
- 5.2. Các phương pháp trực tiếp giải hệ phương trình tuyến tính

- 5.3. Các phương pháp lặp
- 5.4. Vấn đề ổn định của nghiệm của hệ phương trình
- 5.5. Hệ phương trình ba đường chéo
- 5.6. Bài toán giá trị riêng, véc tơ riêng
- 5.7. Các lệnh MATLAB và hệ phương trình tuyến tính

Chương 6. Giải gần đúng phương trình vi phân thường

- 6.1. Mở đầu
- 6.2. Phương pháp Euler và Euler cải tiến
- 6.3. Phương pháp Runge-Kutta
- 6.4. Phương pháp Adams
- 6.5. Các lệnh MATLAB và phương trình vi phân thường

12. PHƯƠNG TRÌNH ĐẠO HÀM RIÊNG (Partial Differential Equations)

Mã học phần: PDE241

Số tín chỉ: 03 TC

12.1. Mô tả học phần

Học phần Phương trình đạo hàm riêng gồm những nội dung sau: Một số ví dụ vật lý dẫn tới các bài toán biên của phương trình đạo hàm riêng; Phân loại phương trình tuyến tính cấp hai trong trường hợp nhiều biến, đưa phương trình cấp hai với hai biến số độc lập về dạng chính tắc và bài toán Cauchy; Khái niệm, tính chất và cách giải một số phương trình tuyến tính cấp hai như phương trình, phương trình truyền sóng, phương trình truyền nhiệt; Tính đặt chính của bài toán bài toán Cauchy và bài toán biên cho các phương trình đó.

12.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Có kiến thức tốt về phương trình đạo hàm riêng tuyến tính cấp hai, đặc biệt là phương trình Laplace, phương trình truyền sóng, phương trình truyền nhiệt và các bài toán biên của chúng.
- Thành thạo việc đưa phương trình tuyến tính cấp hai với hai biến số độc lập về dạng chính tắc;
- Nắm chắc cách phân loại và giải bài toán bằng phương pháp tách biến;
- Biết áp dụng các kiến thức của học phần vào các học phần tiếp theo.

12.3. Nội dung học phần

Chương 1. Một số ví dụ dẫn tới các bài toán biên của phương trình đạo hàm riêng.

- 1.1. Phương trình dao động của dây
- 1.2. Phương trình dao động của màng
- 1.3. Phương trình truyền nhiệt trong môi trường đẳng hướng.

1.4. Phương trình Laplace.

Chương 2. Phân loại phương trình tuyến tính cấp hai. Khái niệm về đặc trưng.

2.1. Phân loại phương trình tuyến tính cấp hai

2.2. Khái niệm về đặc trưng.

2.3. Bài toán Cauchy và bài toán Cauchy với dữ kiện cho trên mặt đặc trưng.

2.4. Sự phụ thuộc liên tục của nghiệm vào các dữ kiện đã cho. Ví dụ Hadamard.

Chương 3. Phương trình Laplace.

3.1. Phương trình Laplace.

3.2. Bài toán Dirichlet trong.

3.3. Bài toán Dirichlet ngoài.

3.4. Giải bài toán Dirichlet trong hình tròn bằng phương pháp tách biến. Tích phân Poisson.

3.5. Bài toán Neumann.

Chương 4. Phương trình truyền sóng.

4.1. Bài toán Cauchy.

4.2. Bài toán hỗn hợp.

Chương 5. Phương trình truyền nhiệt.

5.1. Bài toán Cauchy.

5.2. Bài toán hỗn hợp

13. LÝ THUYẾT SỐ (Number Theory)

Mã học phần: NUT221

Số tín chỉ: 03 TC

13.1. Mô tả học phần

Học phần Lý thuyết số gồm những nội dung sau: Lý thuyết chia trên vành số nguyên; Hệ thống ghi số; Liên phân số và ứng dụng của nó; Khái niệm cơ bản, tính chất và ứng dụng của lý thuyết đồng dư; Cách giải phương trình đồng dư, hệ phương trình đồng dư và ứng dụng vào giải phương trình Diophante.

13.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc bản chất của lý thuyết chia hết, chia có dư, các khái niệm về ước chung, ước chung lớn nhất; Bội chung, bội chung nhỏ nhất; Phương trình vô định (Diophante);
- Có hiểu biết về số nguyên tố, định lý cơ bản và các ứng dụng của nó;
- Có hiểu biết hệ thống ghi số và các ứng dụng của hệ ghi cơ số - g; Liên phân số hữu hạn, giản phân và ứng của nó;
- Có kiến thức về Lý thuyết đồng dư, phương trình đồng dư và các ứng dụng;

- Thấy được ứng dụng rộng rãi của môn học và biết áp dụng kiến thức học phần vào các học phần tiếp theo.

13.3. Nội dung học phần

Chương 1: Lý thuyết chia hết trên vành số nguyên

- 1.1. Sự chia hết
- 1.2. Phép chia có dư
- 1.3. Ước chung lớn nhất
- 1.4. Bội số chung nhỏ nhất
- 1.5. Phương trình Diophante
- 1.6. Số nguyên tố

Chương 2. Hệ thống ghi số

- 2.1. Hệ ghi số g - phân
- 2.2. So sánh các số trong hệ g - phân
- 2.3. Thực hành các phép tính trong hệ g - phân
- 2.4. Đổi cơ số
- 2.5. Ứng dụng vào chứng minh các dấu hiệu chia hết.

Chương 3. Liên phân số hữu hạn

- 3.1. Liên phân số hữu hạn
- 3.2. Giảm phân và công thức tính giảm phân
- 3.3. Ứng dụng của liên phân số

Chương 4. Lý thuyết đồng dư

- 4.1. Đồng dư thức
- 4.2. Vành các lớp thặng dư
- 4.3. Hệ thặng dư đầy đủ và hệ thặng dư thu gọn
- 4.4. Hàm Ôle - Định lý Ôle - Định lý Fecma
- 4.5. Phương trình đồng dư
- 4.6. Hệ phương trình đồng dư bậc nhất một ẩn
- 4.7. Phương trình đồng dư bậc cao

14. XÁC SUẤT NÂNG CAO (Advanced Probability)

Mã học phần: ADP221

Số tín chỉ: 2 TC

14.1. Mô tả học phần

Học phần Xác suất nâng cao gồm những nội dung sau: Khái niệm cốt lõi của lý thuyết độ đo và tích phân; Kiến thức cơ bản về hệ tiên đề của xác suất, đại lượng ngẫu nhiên, kỳ vọng toán học, kỳ vọng toán học có điều kiện, khái niệm độc lập, không gian L_p , các dạng hội tụ của dãy biến ngẫu nhiên, hàm đặc trưng ; Một số định lý giới hạn

như luật số lớn cho bảng tam giác các biến ngẫu nhiên, luật mạnh số lớn, chuỗi ngẫu nhiên, định lý ba chuỗi, định lý Ito-Nisio, định lý giới hạn trung tâm.

14.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc kiến thức về lý thuyết xác suất trên cơ sở toán học chặt chẽ, có kiến thức về những định luật cơ bản của xác suất (luật mạnh số lớn, định lý giới hạn trung tâm).
- Giúp người học có thêm những kiến thức, kỹ năng vững chắc để có thể tiếp tục học sâu hơn và đi vào nghiên cứu trong lĩnh vực Xác suất, Giải tích ngẫu nhiên, Thống kê và Quá trình ngẫu nhiên.

14.3. Nội dung chi tiết môn học

Chương 1. Độ đo và tích phân

- 1.1. Đại số và sigma đại số
- 1.2. Độ đo và thác triển độ đo
- 1.3. Hàm đo được và tích phân

Chương 2. Đại lượng ngẫu nhiên và phân bố xác suất

- 2.1. Hệ tiên đề xác suất
- 2.2. Đại lượng ngẫu nhiên
- 2.3. Kỳ vọng và phân bố có điều kiện
- 2.4. Hàm phân bố và hàm đặc trưng

Chương 3. Một số định lý giới hạn

- 3.1. Các bất đẳng thức cơ bản
- 3.2. Luật số lớn và chuỗi ngẫu nhiên
- 3.3. Định lý giới hạn trung tâm

15. LÝ THUYẾT NHÓM (Group Theory)

Mã học phần: TGR221

Số tín chỉ: 03 TC

15.1. Mô tả học phần

Học phần Lý thuyết nhóm gồm những nội dung sau: Tác động của nhóm đối xứng lên tập hợp; Các tính chất và ứng dụng của định lý Sylow trong việc phân loại một số nhóm đặc biệt; Các tính chất của nhóm giải được, tính giải được của nhóm đối xứng S_n ; Khái niệm và tính chất của nhóm lũy linh; Nhóm tự do, abel tự do, biểu diễn nhóm qua hệ sinh và các quan hệ; Nhóm Abel hữu hạn sinh và định lý cấu trúc.

15.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc môn học, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc những kiến thức về tác động của nhóm lên tập hợp và một vài ứng dụng của nhóm lên tập hợp;

- Nắm chắc các tính chất cơ bản của p - nhóm Sylow, các ứng dụng của định lý Sylow trong việc phân loại một số nhóm đặc biệt;
- Nắm chắc các tính chất của nhóm giải được, nhóm lũy linh, nhóm tự do, biểu diễn được một số nhóm đặc biệt qua hệ sinh và các quan hệ;
- Biết áp dụng kiến thức học phần vào các học phần tiếp theo.

15.3. Nội dung học phần

Chương 1. Tác động của nhóm lên tập hợp

- 1.1. Nhóm đối xứng
- 1.2. Tác động của nhóm lên tập hợp
- 1.3. Ứng dụng trong tổ hợp

Chương 2. Định lý Sylow và ứng dụng

- 2.1. p - nhóm con Sylow
- 2.2. Định lý Sylow
- 2.3. Một số ứng dụng của Định lý Sylow

Chương 3. Nhóm giải được, nhóm lũy linh

- 3.1. Dãy hợp thành
- 3.2. Nhóm giải được
- 3.3. Tính giải được của nhóm đối xứng S_n
- 3.4. Nhóm Lũy linh

Chương 4. Nhóm tự do, Nhóm Abel

- 4.1. Nhóm tự do
- 4.2. Biểu diễn nhóm qua hệ sinh và quan hệ
- 4.3. Nhóm Abel tự do
- 4.4. Nhóm Abel hữu hạn sinh – Định lý cấu trúc

16. HÌNH HỌC VI PHÂN (Differential Geometry)

Mã học phần: DGA231

Số tín chỉ: 03

16.1. Mô tả học phần

Học phần Hình học vi phân gồm các nội dung sau: Phép tính giải tích trong không gian Euclid E^n , Hình học vi phân trong E^n ; Lý thuyết đường cong trong không gian Euclid E^n ; Lý thuyết mặt cong trong E^n ; Định lý ánh xạ ngược và Định lý ánh xạ ẩn.

16.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc những khái niệm cơ bản về hàm véc tơ, trường véc tơ, véc tơ tiếp xúc, đạo hàm của hàm số theo véc tơ tiếp xúc và dọc trường véc tơ, dạng vi phân bậc 1, dạng vi phân bậc 2;

- Nắm chắc các tính chất vi phân của đường và mặt trong không gian Euclid E^n như: Tham số hóa, tiếp tuyến, pháp tuyến, tiếp diện, pháp diện, trực đặc, mặt tiếp; Thành thạo trong việc sử dụng trường mục tiêu Frenet;
- Có khả năng phân loại và giải bài tập thuộc học phần và biết áp dụng kiến thức học phần vào các học phần tiếp theo.

16.3. Nội dung học phần

Chương 1. Phép tính giải tích trong không gian Euclid E^n , Hình học vi phân trong E^n

- 1.1. Siêu phẳng affine
- 1.2. Đường bậc hai với phương trình chính tắc
- 1.3. Siêu mặt bậc hai
- 1.4. Đạo hàm của hàm véc tơ
- 1.5. Véc tơ tiếp xúc.
- 1.6. Cung tham số. Đạo hàm của hàm số dọc cung tham số và dọc trường véc tơ
- 1.7. Ánh xạ tiếp xúc của ánh xạ khả vi
- 1.8. Dạng vi phân bậc 1, bậc 2

Chương 2. Lý thuyết đường cong trong không gian Euclid E^n

- 2.1. Cung tham số hoá và cung chính quy.
- 2.2. Độ dài đường cong trong E^n
- 2.3. Cung song chính quy; Mục tiêu Frénet; Độ cong, độ xoắn
- 2.4. Định lý cơ bản của lý thuyết đường cong
- 2.5. Cung phẳng
- 2.6. Phương trình tự hàm. Cung túc bề, cung thân khai
- 2.7. Đa tạp một chiều trong E^2

Chương 3. Lý thuyết mặt cong trong E^n

- 3.1. Mảnh tham số hoá chính quy và mặt tham số hoá
- 3.2. Đa tạp hai chiều trong E^n
- 3.3. Phép tính vi phân trên đa tạp hai chiều trong E^n
- 3.4. Độ cong
- 3.5. Đường cong trên đa tạp hai chiều

17. TOÁN TỬ TUYẾN TÍNH TRONG KHÔNG GIAN HILBERT (Linear Operator in Hilbert Spaces)

Mã môn học: LOH321

Số tín chỉ: 2

17.1. Mô tả tóm tắt nội dung học phần

Học phần Toán tử tuyến tính trong không gian Hilbert gồm những nội dung sau: Khái niệm và tính chất của không gian Hilbert; khai triển trực giao; không gian liên

hợp; toán tử tuyến tính bị chặn; Toán tử hoàn toàn liên tục trong không gian Hilbert giới, phương trình toán tử; toán tử đẳng cự; toán tử Unità và phương trình tích phân Fredholm loại 2 và một số phương pháp giải phương trình này

17.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc kiến thức về không gian Hilbert; Toán tử chiếu trực giao; Toán tử liên hợp, tự liên hợp; Toán tử hoàn toàn liên tục và Toán tử tích phân;
- Có kiến thức sâu về phương trình tích phân, phương pháp giải phương trình tích phân Fredholm loại II;
- Biết vận dụng lý thuyết để làm bài tập và chứng minh các vấn đề liên quan;
- Có khả năng áp dụng kiến thức học phần vào học phần tiếp theo.

17.3. Nội dung học phần

Chương 1. Bổ túc về không gian Hilbert

- 1.1. Không gian Hilbert
- 1.2. Khai triển trực giao
- 1.3. Không gian liên hợp
- 1.4. Toán tử tuyến tính bị chặn

Chương 2. Toán tử hoàn toàn liên tục

- 2.1. Toán tử hoàn toàn liên tục
- 2.2. Phổ của toán tử hoàn toàn liên tục
- 2.3. Phương trình tích phân
- 2.4. Toán tử Hilbert-Smith, toán tử hạch

18. QUÁ TRÌNH NGẪU NHIÊN (Stochastic Processes)

Mã học phần: PAU321

Số tín chỉ: 02 TC

18.1. Mô tả học phần

Học phần Quá trình ngẫu nhiên gồm các nội dung sau: Xích Markov, quá trình Markov, quá trình dừng (biểu diễn phổ của quá trình dừng, vấn đề dự báo, tính chất ergodic, phương trình vi phân ngẫu nhiên trên quá trình dừng), quá trình Martingale (các bất đẳng thức, các định lý hội tụ, luật số lớn).

18.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc những kiến thức cơ bản về quá trình ngẫu nhiên và tính toán ngẫu nhiên;
- Có khả năng mô hình hóa toán học một số vấn đề thực tiễn xuất hiện trong khoa học, kinh tế, công nghệ;

- Có khả năng học sâu hơn về giải tích ngẫu nhiên và phương trình vi phân ngẫu nhiên ở các chuyên đề sau đại học.

18.3. Nội dung chi tiết môn học

Chương 1. Quá trình Markov

- 1.1. Xích Markov
- 1.2. Phân loại trạng thái xích Markov
- 1.3. Quá trình Markov

Chương 2. Quá trình dừng

- 2.1. Quá trình dừng với thời gian rời rạc
- 2.2. Quá trình dừng với thời gian liên tục

Chương 3. Quá trình Martingale

- 3.1. Kỳ vọng có điều kiện
- 3.2. Martingale với thời gian rời rạc
- 3.3. Martingale với thời gian liên tục.

19. LÝ THUYẾT GALOIS (Galois Theory)

Mã học phần: LAT231

Số tín chỉ: 03 TC

19.1. Mô tả học phần

Học phần Lý thuyết Galois gồm các nội dung sau: Kiến thức cơ bản về mở rộng trường, cấu trúc các trường hữu hạn, trường phân rã của đa thức; Nhóm Galois của mở rộng, của đa thức; các tính chất và một số cấu trúc cơ bản của nhóm Galois; Giải được bằng căn thức: mối quan hệ giữa đa thức giải được bằng căn thức và nhóm giải được; Mối quan hệ giữa các trường trung gian của một mở rộng Galois và các nhóm con của nhóm Galois.

19.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc môn học, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Có kiến thức cơ bản về mở rộng trường như mở rộng hữu hạn, mở rộng đại số, mở rộng tách được; trường phân rã của đa thức; xây dựng trường hữu hạn;
- Hiểu chắc khái niệm nhóm Galois và một số nhóm Galois đặc biệt;
- Hiểu chắc kiến thức về đa thức giải được bằng căn thức; mở rộng Galois; Định lý cơ bản của lý thuyết Galois;
- Có khả năng học sâu hơn về giải lý thuyết Galois ở các chuyên đề sau đại học.

19.3. Nội dung học phần

Chương 1. Mở rộng trường

- 1.1. Mở rộng trường (mở rộng hữu hạn, mở rộng đại số, mở rộng tách được)
- 1.2. Trường phân rã của đa thức
- 1.3. Cấu trúc trường hữu hạn

Chương 2. Nhóm Galois

- 2.1. Định nghĩa và tính chất
- 2.2. Căn của đơn vị, một số cấu trúc nhóm Galois

Chương 3. Giải được bằng căn thức

- 3.1. Nhóm giải được
- 3.2. Đa thức giải được bằng căn thức

Chương 4. Mở rộng Galois. Định lý cơ bản của lý thuyết Galois

- 4.1. Tính độc lập tuyến tính
- 4.2. Mở rộng Galois
- 4.3. Định lý cơ bản của lý thuyết Galois
- 4.4. Một số áp dụng
- 4.5. Định lý Lớn của Galois

20. LÝ THUYẾT VÀNH VÀ MÔĐUN (Ring and Module Theory)

Mã học phần: TRM321

Số tín chỉ: 03 TC

20.1. Mô tả học phần

Học phần Lý thuyết vành và môđun bao gồm những nội dung sau: Môđun, môđun con, các phép toán trên môđun con, đồng cấu môđun, các định lý đồng cấu, dãy khớp – độ dài của môđun; Phân tích thành tổng trực tiếp, các định lý phân tích của vành; Môđun tự do, môđun xạ ảnh, môđun nội xạ, tích tenxơ, môđun nửa đơn, căn và đế; Đặc trưng của môđun nửa đơn, vành nửa đơn, định lý cấu trúc của vành nửa đơn, định lý trù mật của của môđun đơn.

20.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm vững những kiến thức về vành, vành nửa đơn, định lý phân tích.
- Nắm vững các tính chất cơ bản về môđun, môđun con, các định lý đồng cấu môđun, dãy khớp, môđun nội xạ và xạ ảnh.
- Nắm vững các tính chất của căn và đế của môđun, tính chất của môđun nửa đơn.
- Có khả năng học sâu hơn về giải lý thuyết vành và môđun ở các chuyên đề sau đại học.

20.3. Nội dung học phần

Chương 1. Vành và môđun

- 1.1. Nhắc lại một số kiến thức chuẩn bị về vành và iđêan
- 1.2. Môđun, môđun con, các phép toán trên môđun con.
- 1.3. Đồng cấu môđun, các định lý đồng cấu

- 1.4. Dây khớp – Độ dài của môđun
- 1.5. Phân tích thành tổng trực tiếp
- 1.6. Các định lý phân tích của vành
- 1.7. Môđun tự do, môđun xạ ảnh, môđun nội xạ
- 1.8. Tích tenxơ

Chương 2. Vành nửa đơn, môđun nửa đơn

- 2.1. Môđun nửa đơn
- 2.2. Căn và đế
- 2.3. Đặc trưng của môđun nửa đơn
- 2.4. Vành nửa đơn, Định lý cấu trúc của vành nửa đơn
- 2.5. Định lý trù mật của của môđun đơn

21. PHƯƠNG PHÁP SỐ GIẢI PHƯƠNG TRÌNH ĐẠO HÀM RIÊNG (Numerical Methods for Solving Partial Differential Equations)

Mã học phần: NMP321

Số tín chỉ: 03 TC

21.1. Mô tả học phần

Học phần Phương pháp số giải phương trình đạo hàm riêng gồm những nội dung sau: Phương pháp sai phân hữu hạn cho phương trình loại elliptic và loại parabolic; Dạng biến phân của phương trình loại elliptic; rời rạc hóa phương trình bằng phương pháp FEM; phương pháp FEM và phương pháp cát tuyến cho phương trình loại parabolic; Một số lược đồ FEM cho phương trình thuộc loại parabolic và tính chất hội tụ, xấp xỉ của chúng; Giới thiệu sơ lược gói công cụ PDEs của MATLAB; Phương pháp phần tử biên: dạng biến phân, công thức Green, phương pháp tích phân biên và phần tử biên cho phương trình thuộc loại elliptic.

21.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Có kiến thức cơ bản về phương pháp sai phân hữu hạn, phương pháp phần tử hữu hạn và phương pháp phần tử biên;
- Có khả năng thực hành và sử dụng gói công cụ có sẵn của MATLAB.

21.3. Nội dung học phần

Chương 1. Sơ lược lý thuyết phương trình đạo hàm riêng

- 1.1. Phương trình elliptic
- 1.2. Phương trình parabolic
- 1.3. Phương trình truyền sóng

Chương 2. Phương pháp sai phân hữu hạn

- 2.1. Xấp xỉ đạo hàm bởi sai phân
- 2.2. Phương pháp FDM cho phương trình elliptic

2.3. Phương pháp FDM cho phương trình parabolic

Chương 3. Phương pháp phần tử hữu hạn

- 3.1. Không gian các đa thức tuyến tính từng mảnh,
- 3.2. Nội suy và xấp xỉ hàm trên không gian đa thức tuyến tính từng mảnh
- 3.3. Dạng biến phân của phương trình
- 3.4. Rời rạc hóa và tích phân số
- 3.5. Một số đánh giá
- 3.6. Sai số

Chương 4. Phương pháp phần tử biên

- 4.1. Nhắc lại công thức Green
- 4.2. Phương pháp tích phân biên
- 4.3. Phương pháp phần tử biên.

D. Khối kiến thức chuyên ngành

1. NHẬP MÔN ĐẠI SỐ GIAO HOÁN (Commutative Algebra)

Mã học phần: CAL321

Số tín chỉ: 03 TC

1.1. Mô tả học phần

Học phần Đại số giao hoán gồm những nội dung sau: Vành giao hoán, ideal và các phép toán trên ideal; Ideal nguyên tố và ideal tối đại; Môđun trên vành giao hoán, vành và môđun các thương; Phân tích nguyên sơ cho vành và môđun, vành và môđun Noether, giá của môđun và tập ideal nguyên tố liên kết.

1.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc định nghĩa về vành, ideal, môđun, các phép toán trên vành, ideal, môđun và cách xây dựng vành các thương, môđun các thương;
- Có kiến thức cơ bản về ideal nguyên tố và ideal cực đại, và phát biểu được định lý tránh nguyên tố;
- Nắm chắc khái niệm ideal nguyên sơ, định lý về tính duy nhất của phân tích ideal nguyên sơ, nắm được định nghĩa môđun con nguyên sơ, định lý về tính duy nhất của phân tích nguyên sơ của môđun con nguyên sơ;
- Nắm chắc định nghĩa vành Noether, vành Artin, môđun Noether, môđun Artin, định lý cơ sở Hilbert, phân tích nguyên sơ trong vành Noether, môđun hữu hạn sinh, bổ đề Nakayama, phân tích nguyên sơ cho môđun Noether;
- Nắm được khái niệm tập giá và tập Ass, mối quan hệ giữa chúng.
- Có khả năng học sâu hơn về đại số giao hoán ở các chuyên đề sau đại học.

1.3. Nội dung học phần

Chương 1. Vành giao hoán và idêan

- 1.1. Vành, vành con, đồng cấu
- 1.2. Idêan, các phép toán trên idêan
- 1.3. Vành các thương

Chương 2. Idêan nguyên tố, idêan tối đại

- 2.1. Idêan nguyên tố, idêan tối đại
- 2.2. Định lý tránh nguyên tố
- 2.3. Định lý thặng dư Trung Hoa

Chương 3: Môđun trên vành giao hoán

- 3.1. Môđun, môđun con
- 3.2. Môđun thương, đồng cấu môđun
- 3.3. Môđun các thương

Chương 4: Phân tích nguyên sơ

- 4.1. Idêan nguyên sơ
- 4.2. Phân tích nguyên sơ của các idêan
- 4.3. Các định lý duy nhất
- 4.4. Phân tích nguyên sơ và vành các thương
- 4.5. Môđun con nguyên sơ
- 4.6. Phân tích nguyên sơ cho môđun con

Chương 5: Vành và môđun Noether

- 5.1. Vành và môđun Noether, vành và môđun Artin
- 5.2. Định lý cơ sở Hilbert
- 5.3. Phân tích nguyên sơ trong vành Noether
- 5.4. Môđun hữu hạn sinh, môđun Noether
- 5.5. Bổ đề Nakayama, định lý Giao Krull
- 5.6. Phân tích nguyên sơ cho môđun Noether

Chương 6: Tập idêan nguyên tố liên kết

- 6.1. Tập giá của môđun
- 6.2. Tập idêan nguyên tố liên kết
- 6.3. Các tính chất cơ bản của tập Supp và Ass
- 6.4. Phân tích nguyên sơ và tập Ass

2. NHẬP MÔN ĐẠI SỐ ĐỒNG ĐIỀU (Homological Algebra)

Mã học phần: LAD231

Số tín chỉ: 03 TC

2.1. Mô tả học phần

Học phần Đại số đồng điều bao gồm những nội dung sau: Kiến thức về phạm trù và hàm tử, tích và đối tích, dãy khớp và tính khớp của một số hàm tử quan trọng như là hàm tử Hom, hàm tử tenxơ, hàm tử I – xoắn và hàm tử địa phương hóa; Môđun nội xạ và xạ ảnh, các đặc trưng của chúng; Khái niệm lời giải tự do, giải xạ ảnh và giải nội xạ, môđun chia được và tiêu chuẩn Baer; Khái niệm được đồng điều và đối đồng điều, bổ đề con rắn và định lý về đồng cấu nối; Môđun Ext và Tor, môđun đối đồng điều địa phương và các tính chất cơ bản.

2.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Có kiến thức về phạm trù và hàm tử, dãy khớp và tính khớp của một số hàm tử quan trọng;
- Nắm chắc khái niệm về môđun nội xạ và môđun xạ ảnh, các tính chất và tiêu chuẩn đặc trưng của các môđun này;
- Nắm chắc khái niệm phức, đối phức, đồng điều và đối đồng điều. Phát biểu được bổ đề con rắn và định lý về đồng cấu nối;
- Nắm chắc định nghĩa môđun Ext và Tor, môđun đối đồng điều địa phương và các tính chất cơ sở;
- Có khả năng học sâu hơn về đại số giao hoán ở các chuyên đề sau đại học.

2.3. Nội dung học phần

Chương 1. Phạm trù và hàm tử

- 1.1. Các kiến thức chuẩn bị
- 1.2. Phạm trù
- 1.3. Tích và đối tích
- 1.4. Dãy khớp
- 1.5. Hàm tử và tính khớp
- 1.6. Hàm tử Hom, tính khớp trái
- 1.7. Hàm tử tenxơ, tính khớp phải
- 1.8. Tính liên hợp giữa Hom và tenxơ
- 1.9. Hàm tử địa phương hoá, tính khớp
- 1.10. Hàm tử I -xoắn, tính khớp trái

Chương 2. Môđun tự do, môđun xạ ảnh, môđun nội xạ

- 2.1. Tổng trực tiếp, môđun tự do
- 2.2. Môđun xạ ảnh, các đặc trưng
- 2.3. Giải tự do, giải xạ ảnh
- 2.4. Môđun nội xạ, môđun chia được. Tiêu chuẩn Baer
- 2.5. Nhúng môđun vào môđun nội xạ. Giải nội xạ
- 2.6. Sự phân tích trực tiếp của môđun nội xạ. Bao nội xạ

Chương 3. Phức và đối phức

- 3.1. Phức, đồng điều của phức
- 3.2. Đối phức, đối đồng điều của đối phức
- 3.3. Bỏ đề con rắn
- 3.4. Đồng cấu nối
- 3.5. Dây khớp dài các đồng điều

Chương 4. Môđun Ext, môđun Tor và môđun đối đồng điều địa phương

- 4.1. Khái niệm môđun Ext, Tor
- 4.2. Các tính chất cơ sở của môđun Ext, Tor
- 4.3. Khái niệm môđun đối đồng điều địa phương
- 4.4. Các tính chất cơ sở của môđun đối đồng điều địa phương.

3. NHÓM LIE VÀ ĐẠI SỐ LIE (Lie Groups and Lie Algebras)

Mã học phần: ALS321

Số tín chỉ: 03 TC

3.1. Mô tả học phần

Học phần Nhóm Lie và Đại số Lie bao gồm những nội dung sau: Đa tạp vi phân và các ví dụ điển hình và các ví dụ về nhóm Lie trên các đa tạp vi phân; Cách xây dựng Đại số Lie của nhóm Lie cho trước và các tính chất tiêu biểu của Đại số Lie; Phân loại một số nhóm Lie chiều thấp.

3.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc kiến thức về nhóm Lie, đại số Lie;
- Thấy được tầm quan trọng của lý thuyết Lie đối với toán học, vật lý, cơ học;
- Có khả năng học sâu hơn về đại số Lie ở các chuyên đề sau đại học.

3.3. Nội dung học phần

Chương 1. Mở Đầu

- 1.1. Nhóm Lie và Hình học. Nghiên cứu nhóm Lie như nhóm biến đổi trong hình học
- 1.2. Một vài nhóm Lie quen biết

Chương 2. Mở đầu về nhóm Lie và đại số Lie

- 2.1. Định nghĩa nhóm Lie
- 2.2. Ví dụ
- 2.3. Đại số Lie của nhóm Lie
- 2.4. Nhóm Lie con, nhóm Lie thương
- 2.5. Không gian thuần nhất

Chương 3. Lý thuyết Lie

- 3.1. Ánh xạ mũ

- 3.2. Định lý đơn đạo
- 3.3. Nhóm phổ và phủ phổ dụng (đơn liên)
- 3.4. Ví dụ phân loại nhóm Lie chiều thấp
- 3.5. Tập hợp của đại số Lie

4. ĐẦY ĐỦ I – ADIC VÀ ĐA THỨC HILBERT CỦA MÔĐUN PHÂN BẬC (I-ADIC Completion and Hilbert Polynomials of Graded Modules)

Mã học phần: ALS322

Số tín chỉ: 02 TC

4.1. Mô tả học phần

Học phần Đầy đủ I- ADIC và đa thức HILBERT của Modul phân bậc gồm những nội dung sau: Vành và môđun phân bậc, ideal nguyên tố liên kết; Vành lọc, môđun lọc và môđun phân bậc liên kết, bổ đề Artin – Rees; Tập hợp tuyến tính, giới hạn ngược, đầy đủ I-adic, định lý giao Kull; Định lý chiều của vành Noether.

4.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Có kiến thức sâu về vành và môđun phân bậc; vành lọc - Môđun lọc và môđun phân bậc liên kết; Bổ đề Artin – Rees;
- Có hiểu biết về tập hợp tuyến tính, đầy đủ I-adic, định lý giao Kull; Chuỗi Poincare, đa thức Hilbert của môđun phân bậc và định lý chiều của vành Noether;
- Có khả năng học sâu hơn về đầy đủ I- ADIC và đa thức HILBERT của Modul phân bậc ở các chuyên đề sau đại học

4.3. Nội dung học phần

Chương 1. Vành phân bậc, môđun phân bậc và đầy đủ I-adic

- 1.1. Vành và môđun phân bậc
 - 1.2. Ideal nguyên tố liên kết
 - 1.3. Vành lọc – môđun lọc và môđun phân bậc liên kết
 - 1.4. Bổ đề Artin – Rees
 - 1.5. Tập hợp tuyến tính
 - 1.6. Giới hạn ngược
 - 1.7. Đầy đủ I-adic
 - 1.8. Định lý giao Kull
- Bài tập và thảo luận chương 1

Chương 2. Lý thuyết chiều

- 2.1. Chuỗi Poincare
- 2.2. Đa thức Hilbert của môđun phân bậc
- 2.3. Định lý chiều của vành Noether

5. CƠ SỞ GIẢI TÍCH LỖI (Convex Analysis)

Mã học phần: ANC 331

Số tín chỉ: 3

5.1. Mô tả học phần

Học phần Cơ sở giải tích lồi gồm các nội dung sau: Tập affine, tập lồi và các tính chất cơ bản của chúng; Hàm lồi và các tính chất cơ bản của hàm lồi; Hàm liên hợp và dưới vi phân của hàm lồi; Cực trị của hàm lồi.

5.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm được định nghĩa tập lồi, tổ hợp lồi, bao lồi, tập affine, tổ hợp affine, bao affine, phần trong tương đối và những tính chất cơ bản của chúng;
- Có kiến thức về hàm lồi (lõm) cùng những tính chất cơ bản của chúng; Biết cách nhận biết một hàm lồi, hàm lõm; Biết vận dụng bất đẳng thức Jensen vào việc chứng minh các bất đẳng thức; Biết vận dụng định lý Helly trong hình học sơ cấp;
- Nắm chắc nội dung của các định lý tách tập lồi;
- Hiểu được khái niệm hàm liên hợp (biến đổi Young-Fenchel), dưới vi phân của hàm lồi và các tính chất cơ bản của chúng. Tìm được hàm liên hợp, cũng như tính được dưới vi phân của các hàm cơ bản;
- Nắm được những tính chất cơ bản về cực tiểu của hàm lồi hay cực đại của hàm lõm...
- Có khả năng học sâu hơn về giải tích lồi ở các chuyên đề sau đại học.

5.3. Nội dung học phần

Chương 1. Tập hợp lồi

- 1.1. Tập affine và bao affine
- 1.2. Tập hợp lồi, nón lồi và bao lồi
- 1.3. Phần trong tương đối, bao lồi đóng
- 1.4. Các định lý tách
- 1.5. Cấu trúc các tập lồi

Chương 2. Hàm lồi

- 2.1. Định nghĩa và tính chất cơ bản
- 2.2. Các phép toán về hàm lồi
- 2.3. Tính liên tục của hàm lồi

Chương 3. Hàm liên hợp và dưới vi phân

- 3.1. Hàm liên hợp
- 3.2. Dưới vi phân của hàm lồi

Chương 4. Cực trị của hàm lồi

- 4.1. Cực tiểu địa phương và cực tiểu toàn cục
- 4.2. Cực tiểu hàm lồi (cực đại hàm lõm)
- 4.3. Cực đại hàm lồi (cực tiểu hàm lõm)

6. LÝ THUYẾT BÀI TOÁN ĐẶT KHÔNG CHÍNH (Theory of Ill-Posed Problems)

Mã học phần: MAT923

Số tín chỉ: 02 TC

6.1. Mô tả học phần

Học phần Lý thuyết bài toán đặt không chính gồm những nội dung sau: Khái niệm và ví dụ về bài toán đặt chính, đặt không chính; Một số phương pháp giải bài toán đặt không chính; Hiệu chỉnh phương trình toán tử đơn điệu.

6.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Có kiến thức cơ bản về bài toán đặt chính, bài toán đặt không chính;
- Biết lấy các ví dụ về bài toán đặt không chính;
- Nắm được một số phương pháp hiệu chỉnh bài toán đặt không chính nói chung, phương pháp hiệu chỉnh phương trình toán tử đặt không chính nói riêng;
- Có khả năng áp dụng lý thuyết bài toán đặt không chính vào một số chuyên đề sau đại học.

6.3. Nội dung học phần

Chương 1. Khái niệm và ví dụ về bài toán đặt không chính

- 1.1. Ví dụ về bài toán đặt không chính
- 1.2. Khái niệm về bài toán đặt chính và đặt không chính

Chương 2. Các phương pháp giải bài toán đặt không chính khi biết thông tin định tính về nghiệm

- 2.1. Phương pháp chọn
- 2.2. Phương pháp tựa nghiệm
- 2.3. Phương pháp tựa nghịch đảo

Chương 3. Phương pháp hiệu chỉnh

- 3.1. Khái niệm về thuật toán hiệu chỉnh
- 3.2. Sự tồn tại của toán tử hiệu chỉnh
- 3.3. Cực tiểu phiếm hàm làm trơn

Chương 4. Phương pháp hiệu chỉnh cho bài toán tuyến tính

- 4.1. Bài toán, phiếm hàm làm trơn và tham số hiệu chỉnh
- 4.2. Phương pháp độ lệch suy rộng

Chương 5. Phương pháp hiệu chỉnh Tikhonov dựa trên toán tử đơn điệu

- 5.1. Thuật toán cơ bản
- 5.2. Nguyên lý độ lệch chọn tham số hiệu chỉnh

5.3. Tốc độ hội tụ của nghiệm hiệu chỉnh

7. PHÂN TÍCH THỐNG KÊ NHIỀU CHIỀU (Multivariate Statistical Analysis)

Mã học phần: MSA321

Số tín chỉ: 03 TC

7.1. Mô tả học phần

Học phần Phân tích thống kê nhiều chiều gồm những nội sau: Tổng quan về dự báo; Khái niệm về dự báo nhu cầu; Các bất đẳng thức ma trận và maximum; Véc tơ ngẫu nhiên; Véc tơ trung bình mẫu và ma trận hiệp phương sai mẫu; Mật độ chuẩn của phân bố chuẩn nhiều chiều không suy biến; Lấy mẫu từ phân bố chuẩn nhiều chiều; Phương pháp phân tích phương sai; Ước lượng bình phương cực tiểu; Kiểm tra sự phù hợp của mô hình; Phân tích thành phần chính và phân tích nhân tố.

7.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc những khái niệm cơ bản về véc tơ ngẫu nhiên, ma trận phương sai, véc tơ trung bình mẫu và ma trận hiệp phương sai.
- Có kiến thức cơ bản về phân bố mẫu của trung bình và phương sai, nhận dạng phân bố chuẩn, phân tích phương sai.
- Có hiểu biết cơ bản về mô hình hồi quy tuyến tính bội: ước lượng bình phương cực tiểu, kiểm tra sự phù hợp của mô hình,...
- Hiểu rõ về phân tích thành phần chính và phân tích nhân tố: Cấu trúc thành phần chính, các thành phần chính của các biến đã chuẩn hóa,... mô hình phân tích nhân tố trực giao, các phương pháp phân tích nhân tố trực giao;
- Có khả năng học sâu hơn về phân tích thống kê nhiều chiều ở các chuyên đề sau đại học.

7.3. Nội dung chi tiết môn học

Chương 1. Tổng quan về dự báo

- 1.1. Các bước cần thực hiện trong quá trình dự báo
- 1.2. Phân loại các kiểu dự báo
- 1.3. Khái niệm về dự báo nhu cầu

Chương 2. Một số kiến thức chuẩn bị về ma trận và véc tơ ngẫu nhiên

- 2.1. Véc tơ và ma trận
- 2.2. Các bất đẳng thức ma trận và maximum
- 2.3. Véc tơ ngẫu nhiên
- 2.4. Véc tơ trung bình mẫu và ma trận hiệp phương sai

Chương 3. Phân bố chuẩn nhiều chiều

- 3.1. Mật độ của phân bố chuẩn nhiều chiều không suy biến
- 3.2. Lấy mẫu từ phân bố chuẩn nhiều chiều

3.3. Nhận dạng phân bố chuẩn

3.4. So sánh các giá trị trung bình của các véc tơ chuẩn. Phương pháp phân tích phương sai

Chương 4. Các mô hình hồi quy tuyến tính bội

4.1. Mô hình hồi quy tuyến tính cổ điển

4.2. Ước lượng bình phương cực tiểu

4.3. Kiểm tra sự phù hợp của mô hình

4.4. Mô hình hồi quy tuyến tính với sai số có tương quan

4.5. Các bước tiến hành trong phân tích hồi quy

4.6. Hệ thống các mô hình trong hồi quy tuyến tính bội

4.7. Hồi quy và tương quan tuyến tính bội

4.8. Mô hình hồi quy phi tuyến

Chương 5. Phân tích thành phần chính và phân tích nhân tố

5.1. Phân tích thành phần chính

5.2. Phân tích nhân tố

8. LÝ THUYẾT ƯỚC LƯỢNG (Theory of Estimation)

Mã học phần: TOE321

Số tín chỉ: 02 TC

8.1. Mô tả học phần

Học phần Lý thuyết ước lượng bao gồm những nội dung sau: Mô hình thống kê, thống kê đủ, thống kê cần, thống kê đầy đủ, họ mũ và thống kê đủ; Ước lượng không chệch với phương sai bé nhất các tham số của họ mũ một tham số; tham số vị trí; tham số tỉ lệ; Ước lượng không chệch tuyến tính; Ước lượng không chệch với phương sai bé nhất địa phương; Các ước lượng tương đương; Hiệu quả của ước lượng: Cận dưới Cramer – Rao trong trường hợp một tham số; Hệ thống cận dưới Bhattacharyya với họ chính quy một tham số; Cận dưới của phương sai trong trường hợp hàm phân bố phụ thuộc vào nhiều tham số. Các phương pháp ước lượng cơ bản: Phương pháp hợp lý cực đại; Phương pháp moment; Phương pháp cực tiểu (Chi-square) χ^2 ; Các ước lượng Bayes; Ước lượng minimax; Ước lượng khoảng (Khoảng tin cậy hoặc miền tin cậy) của các tham số, cách xây dựng các khoảng tin cậy thông dụng, xây dựng các giới hạn tin cậy trên và dưới chính xác đều nhất.

8.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản về các phương pháp cơ bản để ước lượng các tham số của các phân bố xác suất.
- Có khả năng phân loại và giải các loại bài toán thực tế về ước lượng;

- Biết áp dụng kiến thức học phần vào các chuyên đề sâu hơn ở bậc sau đại học.

8.3. Nội dung học phần

Chương 1. Các mô hình thống kê

- 1.1. Định nghĩa các mô hình thống kê.
- 1.2. Ví dụ về mô hình thống kê.
- 1.3. Tích của các mô hình thống kê.
- 1.4. Thống kê và thống kê đủ.
- 1.5. Lượng thông tin Fisher.
- 1.6. Thống kê đầy đủ.
- 1.7. Họ mũ và thống kê đủ.

Chương 2. Lý thuyết ước lượng điểm.

- 2.1. Mở đầu.
- 2.2. Ước lượng không chệch.
- 2.3. Hiệu quả của ước lượng.
- 2.4. Các phương pháp ước lượng cơ bản.

Chương 3. Khoảng tin cậy của các tham số.

- 3.1. Định nghĩa khoảng tin cậy.
- 3.2. Các giới hạn tin cậy trên và dưới. Cách xây dựng các giới hạn tin cậy trên và dưới chính xác đều nhất.
- 3.3. Các phương pháp thường dùng trong việc xây dựng các khoảng/miền tin cậy.
- 3.4. Khoảng tin cậy Bayes.
- 3.5. Các khoảng tin cậy phi tham số.

9. LÝ THUYẾT TỐI ƯU (Theory of Optimization)

Mã học phần: TGC231

Số tín chỉ: 03 TC

9.1. Mô tả học phần

Học phần Lý thuyết tối ưu gồm những nội dung sau: Khái niệm, ví dụ, phân loại và sự tồn tại nghiệm của bài toán tối ưu; Điều kiện tối ưu cho bài toán tối ưu không ràng buộc, điều kiện tối ưu cho bài toán có ràng buộc tập, điều kiện tối ưu cho bài toán ràng buộc biến; Các phương pháp tối ưu gồm phương pháp hình học, phương pháp nhân tử Lagrange, phương pháp dùng điều kiện KKT, phương pháp tuyến tính hóa; Bài toán đối ngẫu Lagrange và điểm yên ngựa.

9.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Có kiến thức sâu sắc về bài toán tối ưu, sự tồn tại nghiệm của bài toán tối ưu và biết cách phân loại bài toán tối ưu;

- Hiểu rõ điều kiện tối ưu cho các bài toán như bài toán tối ưu không ràng buộc, bài toán tối ưu có ràng buộc tập, bài toán tối ưu có ràng buộc biên;
- Nắm chắc các phương pháp tối ưu như phương pháp hình học, phương pháp nhân tử Lagrange, phương pháp dùng điều kiện KKT, phương pháp tuyến tính hóa;
- Có kiến thức về bài toán đối ngẫu Lagrange và điểm yên ngựa;
- Có khả năng học sâu hơn về lý thuyết tối ưu ở các chuyên đề sau đại học.

9.3. Nội dung học phần

Chương 1. Bài toán tối ưu

- 1.1. Khái niệm và định nghĩa
- 1.2. Ví dụ về bài toán tối ưu
- 1.3. Phân loại bài toán tối ưu
- 1.4. Sự tồn tại nghiệm tối ưu

Chương 2. Điều kiện tối ưu

- 2.1. Bài toán tối ưu không ràng buộc
- 2.2. Bài toán tối ưu với ràng buộc tập
- 2.3. Bài toán tối ưu với ràng buộc hiển

Chương 3. Phương pháp tối ưu

- 3.1. Phương pháp hình học
- 3.2. Phương pháp nhân tử Lagrange
- 3.3. Phương pháp dùng điều kiện KKT
- 3.4. Phương pháp tuyến tính hóa

Chương 4. Bài toán đối ngẫu

- 4.1. Đối ngẫu Lagrange
- 4.2. Điểm yên ngựa

E. Học phần thay thế Khóa luận tốt nghiệp

1. CƠ SỞ HÌNH HỌC ĐẠI SỐ

(Introduction to Algebraic Geometry)

Mã học phần: MAT922

Số tín chỉ: 02 TC

1.1. Mô tả học phần

Học phần Cơ sở hình học đại số gồm những nội dung sau: Tập đại số, khái niệm, các ví dụ và các tính chất cơ bản; Idêan của một tập điểm; Mối quan hệ giữa idêan nguyên tố và tập đại số bất khả quy; Định lý cơ sở của Hilbert; Định lý nghiệm của Hilbert và một số ứng dụng; Vành tọa độ, cấu xạ và đẳng cấu giữa các đa tạp đại số; Khái niệm chiều của tập đại số.

1.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Nắm chắc các khái niệm về tập đại số, khái niệm tôpô Zaiski; idêan của một tập điểm;
- Hiểu được Định lý cơ sở của Hilbert; Định lý nghiệm của Hilbert, mối quan hệ giữa các tập đại số và các idêan trong vành đa thức;
- Có kiến thức về vành đa thức, hàm tọa độ, cấu xạ, đẳng cấu, cấu xạ hữu hạn và về chiều của tập đại số;
- Có khả năng vận dụng kiến thức học phần vào các chuyên đề chuyên sâu ở bậc sau đại học.

2. MÔ HÌNH TOÁN KINH TẾ **(Mathematical Models in Economics)**

Mã học phần: MAT931

Số tín chỉ: 03 TC

2.1. Mô tả học phần

Học phần Mô hình toán kinh tế gồm những nội dung sau: Cấu trúc và phân loại mô hình toán kinh tế; Phương pháp phân tích mô hình - phân tích so sánh tĩnh; Một số mô hình trong toán kinh tế như : Mô hình hàm sản xuất, mô hình cân bằng cung cầu, mô hình tối ưu hóa sản xuất và tiêu dùng, mô hình Leontief đóng, mô hình Leontief mở, mô hình cân đối liên ngành tĩnh (cân đối liên ngành dạng hiện vật và dạng giá trị) ; Chiến lược đơn và chiến lược hỗn hợp trong lý thuyết trò chơi ma trận.

2.2. Mục tiêu về kiến thức

Sau khi kết thúc học phần, người học phải đạt được các mục tiêu về kiến thức sau:

- Hiểu rõ mô hình toán kinh tế và cách phân loại;
- Có kiến thức về hệ số đo lường sự thay đổi tương đối và tuyệt đối, hệ số co giãn, hệ số thay thế (bổ sung), hệ số tăng trưởng;
- Có hiểu biết về mô hình hàm sản xuất, mô hình cân bằng cung cầu, Mô hình bài toán cực tiểu hóa chi phí, mô hình bài toán tối đa hóa sản lượng, mô hình bài toán tối đa hóa lợi nhuận, mô hình Leontief đóng – mở, mô hình cân đối liên ngành tĩnh và mô hình kế hoạch tối ưu hóa;
- Nắm chắc kiến thức về trò chơi ma trận, phương pháp giải trò chơi ma trận và ứng dụng của nó;
- Có khả năng học sâu hơn về toán kinh tế ở các chuyên đề sau đại học.

2.3. Nội dung học phần

Chương 1. Giới thiệu mô hình toán kinh tế

- 1.1. Cấu trúc mô hình toán kinh tế
- 1.2. Phân loại mô hình toán kinh tế
- 1.3. Phương pháp phân tích mô hình - phân tích so sánh tĩnh
- 1.4. Mô hình hàm sản xuất

1.5. Mô hình cân bằng thị trường

Bài tập

Chương 2. Mô hình tối ưu hóa sản xuất và tiêu dùng

2.1. Nhắc lại bài toán cực trị hàm số nhiều biến số

2.2. Các mô hình tối ưu

2.3. Ứng dụng bài toán cực trị trong phân tích kinh tế

Bài tập

Chương 3. Mô hình kế hoạch hóa cân đối

3.1. Mô hình đóng Leontief

3.2. Mô hình mở Leontief

3.3. Mô hình cân đối liên ngành tĩnh

Bài tập

Chương 4. Lý thuyết trò chơi ma trận

4.1. Trò chơi ma trận

4.2. Một số bài toán kinh tế dẫn đến trò chơi ma trận

4.3. Chiến lược đơn trong trò chơi ma trận

4.4. Chiến lược hỗn hợp trong trò chơi ma trận

4.5. Giải trò chơi ma trận

Bài tập