**ĐỀ CƯƠNG HỌC PHẦN**

**GIẢI TÍCH 1**

#### Mã học phần: MAT2401

#### Số tín chỉ: 04 (40LT, 20BT)

#### Học phần iên quyết: Không

#### Ngôn ngữ giảng dạy: Tiếng Việt

#### Giảng viên:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nguyễn Hữu Dư  Lê Huy Chuẩn  Lê Huy Tiễn  Đặng Anh Tuấn  Ninh Văn Thu  Phạm Trọng Tiến  Vũ Nhật Huy  Nguyễn Thạc Dũng  Trịnh Viết Dược | GS.TS  TS.  TS.  TS.  PGS. TS.  TS.  TS.  PGS. TS.  TS | ĐH KHTN  ĐH KHTN  ĐH KHTN  ĐH KHTN  ĐHKHTN  ĐHKHTN  ĐHKHTN  ĐHKHTN  ĐHKHTN |

#### Mục tiêu học phần

* Mục tiêu về kiến thức: Dạy cho sinh viên các kiến thức cơ bản nhất của toán học nói chung và giải tích toán học nói riêng.
* Yêu cầu đối với sinh viên: Tham gia đầy đủ các giờ lên lớp, đọc trước giáo trình và làm bài tập đầy đủ. Cần tự nâng cao kiến thức bằng cách tự học, tự đọc thêm.

#### Chuẩn đầu ra của học phần

Sau khi hoàn thành học phần, sinh viên có khả năng:

* Nắm vững khái niệm giới hạn dãy số thực, các nguyên lý cơ bản về giới hạn dãy số; khái niệm giới hạn hàm số, hàm liên tục, các tính chất của hàm liên tục.
* Nắm vững khái niệm đạo hàm, khả vi, vi phân, các định lý giá trị trung bình; công thức Taylor và ứng dụng vào khai triển hàm số.
* Hiểu các khái niệm giới hạn và liên tục trên Rn, đạo ánh, đạo hàm riêng, phương pháp tìm cực trị hàm nhiều biến.

#### Phương pháp kiểm tra đánh giá:

* Điểm thường xuyên: 20%
* Thi giữa kỳ: 20%
* Thi cuối kỳ: 60%

#### Giáo trình bắt buộc

Tài liệu bắt buộc

* + J. Stewart (2016), Calculus, 8th edition, Cengage Learning.
  + Trần Đức Long, Nguyễn Đình Sang, Hoàng Quốc Toàn (2005), *Giải tích tập I, II, III*, NXB ĐHQGHN.
  + Trần Đức Long, Nguyễn Đình Sang, Hoàng Quốc Toàn (2005), *Bài tập giải tích tập I, II*, NXB ĐHQGHN.

Tài liệu tham khảo

* + Nguyễn Duy Tiến, Trần Đức Long, *Bài giảng giải tích I và II*, NXB ĐHQGHN.
  + V.A. Zorich (2008), *Mathematical Analysis I, II (Universitext*), Springer.
  + Nguyễn Văn Mậu, Nguyễn Thuỷ Thanh, Đặng Huy Ruận (1998), *Giải tích tập I, II, III*, NXB ĐHQGHN.

#### Tóm tắt nội dung học phần:

Giải tích 1 bao gồm các nội dung chính sau đây:

* Số thực, giới hạn dãy số thực, giới hạn hàm số, hàm liên tục và các tính chất của hàm liên tục. Phép tính vi phân của hàm một biến và ứng dụng.
* Nguyên hàm. Tích phân xác định. Ứng dụng của tích phân. Tích phân suy rộng. Tích phân phụ thuộc tham số.

#### Nội dung chi tiết học phần:

#### Chương 1. GIỚI HẠN VÀ TÍNH LIÊN TỤC CỦA HÀM SỐ MỘT BIẾN

* 1. Tập hợp, ánh xạ, quan hệ. Tập số thực, khái niệm sup, inf, max, min.
  2. Giới hạn dãy số thực.

1. Định nghĩa dãy số, dãy con, giới hạn dãy số. Các tính chất của dãy số hội tụ.
2. Ba nguyên lý Cantor, Bolzano-Weierstrass, Cauchy.
3. Sự hội tụ của dãy đơn điệu. Khái niệm giới hạn trên, giới hạn dưới.
4. Giới hạn vô hạn.
5. Số e. Logarit tự nhiên.
   1. Giới hạn hàm số.
      1. Định nghĩa giới hạn hàm số, các mệnh đề tương đương.
      2. Các tính chất của giới hạn hàm số.
      3. Giới hạn phải, giới hạn trái. Mở rộng khái niệm giới hạn.
      4. Các vô cùng bé (VCB), vô cùng lớn (VCL): Định nghĩa, so sánh, các VCB tương đương, áp dụng để tìm giới hạn.
   2. Hàm liên tục.
      1. Định nghĩa lân cận, điểm tụ, tập đóng, tập mở.
      2. Định nghĩa hàm liên tục và các mệnh đề tương đương.
      3. Liên tục một phía, phân loại các điểm gián đoạn.
      4. Khái niệm liên tục đều. Các tính chất của hàm số liên tục trên một đoạn.
      5. Các hàm sơ cấp cơ bản, hàm ngược, hàm lượng giác. Tính liên tục của hàm sơ. Các giới hạn đáng nhớ.

#### Chương 2. PHÉP TÍNH VI PHÂN HÀM SỐ MỘT BIẾN SỐ

* 1. Đạo hàm.
     1. Bài toán dẫn đến đạo hàm.
     2. Định nghĩa đạo hàm, đạo hàm một phía.
     3. Các quy tắc tính đạo hàm, đạo hàm của hàm ngược và hàm ẩn. Bảng đạo hàm các hàm sơ cấp.
     4. Các định lý giá trị trung bình (Fermat, Rolle, Lagrange, Cauchy)
     5. Xấp xỉ tuyến tính. Khái niệm vi phân.
  2. Đạo hàm cấp cao.
     1. Định nghĩa đạo hàm cấp cao. Công thức Leibniz.
     2. Khai triển Taylor. Quy tắc L’Hospital.
  3. Ứng dụng đạo hàm.
     1. Cực trị của hàm số.
     2. Phương pháp xấp xỉ Newton (Newton’s method).

#### Chương 3. TÍCH PHÂN MỘT LỚP

3.1 Nguyên hàm và tích phân không xác định.

3.1.1 Định nghĩa, bảng các nguyên hàm cơ bản. Phép đổi biến, công thức tích phân từng phần.

3.1.2 Tích phân các hàm hữu tỉ. Tích phân các hàm vô tỉ. Tích phân các hàm lượng giác.

3.2 Tích phân xác định.

3.2.1 Định nghĩa tích phân xác định, điều kiện cần để khả tích.

3.2.2 Tổng Darboux. Điều kiện cần và đủ để khả tích. Các lớp hàm khả tích.

3.2.3 Các tính chất của tích phân xác định. Các định lý trung bình.

3.2.4 Công thức Newton – Leibniz. Công thức đổi biến, công thức tích phân từng phần.

3.3 Một số ứng dụng hình học của tích phân xác định.

3.3.1 Tính độ dài cung

3.3.2 Tính diện tích hình phẳng, thể tích khối tròn xoay, diện tích mặt tròn xoay.

3.4 Tích phân suy rộng.

* + 1. Tích phân suy rộng với cận vô hạn: Định nghĩa, tính chất, các dấu hiệu hội tụ đối. Khái niệm hội tụ tuyệt đối và hội tụ không tuyệt đối.
    2. Tích phân suy rộng của hàm không bị chặn.

3.5 Tích phân phụ thuộc tham số

3.5.1 Khái niệm tích phân phụ thuộc tham số với cận hữu hạn không đổi và với cận thay đổi: Tính liên tục, tính khả tích, tính khả vi.

3.5.2 Khái niệm tích phân suy rộng phụ thuộc tham số với cận vô hạn: Tính liên tục, tính khả tích, tính khả vi.

3.5.3 Các hàm đặc biệt.

**ĐỀ CƯƠNG HỌC PHẦN**

**GIẢI TÍCH 2**

#### Mã học phần: MAT2402

#### Số tín chỉ: 04 (40LT, 20BT)

#### Học phần tiên quyết: Giải tích 1 (MAT2401), Đại số tuyến tính (MAT2400).

#### Ngôn ngữ giảng dạy: Tiếng Việt

#### Giảng viên:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nguyễn Hữu Dư  Lê Huy Chuẩn  Lê Huy Tiễn  Đặng Anh Tuấn  Ninh Văn Thu  Phạm Trọng Tiến  Vũ Nhật Huy  Nguyễn Thạc Dũng  Trịnh Viết Dược | GS.TS  TS.  TS.  TS.  PGS. TS.  TS.  TS.  PGS. TS.  TS | ĐH KHTN  ĐH KHTN  ĐH KHTN  ĐH KHTN  ĐHKHTN  ĐHKHTN  ĐHKHTN  ĐHKHTN  ĐHKHTN |

#### Mục tiêu học phần:

* Mục tiêu về kiến thức: Dạy cho sinh viên các kiến thức cơ bản nhất của toán học nói chung và giải tích toán học nói riêng.
* Yêu cầu đối với sinh viên: Tham gia đầy đủ các giờ lên lớp, đọc trước giáo trình và làm bài tập đầy đủ. Cần tự nâng cao kiến thức bằng cách tự học, tự đọc thêm.

#### Chuẩn đầu ra của học phần

Đây là phần tiếp theo của Giải tích 1. Sau khi hoàn thành học phần, sinh viên sẽ có khả năng:

* Nắm vững khái niệm chuỗi số, các dấu hiệu hội tụ của chuỗi số.
* Nắm vững khái niệm dãy hàm, chuỗi hàm, sự hội tụ đều, tính chất của hàm giới hạn; bán kính hội tụ của chuỗi lũy thừa, khai triển hàm thành chuỗi lũy thừa và chuỗi Fourier.
* Hiểu các khái niệm giới hạn, tính liên tục, tính khả vi của hàm nhiều biến. Hiểu được phương pháp tìm cực trị của hàm nhiều biến.

#### Phương pháp kiểm tra đánh giá:

* Điểm thường xuyên: 20%
* Thi giữa kỳ: 20%
* Thi cuối kỳ: 60%

#### Giáo trình bắt buộc:

Tài liệu bắt buộc

* + J. Stewart (2016), Calculus, 8th edition, Cengage Learning.
  + Trần Đức Long, Nguyễn Đình Sang, Hoàng Quốc Toàn (2005), *Giải tích tập I, II, III*, NXB ĐHQGHN.
  + Trần Đức Long, Nguyễn Đình Sang, Hoàng Quốc Toàn (2005), *Bài tập giải tích tập I, II*. NXB ĐHQGHN.

Tài liệu tham khảo

* + Nguyễn Duy Tiến, Trần Đức Long, *Bài giảng giải tích I và II*, NXB ĐHQGHN.
  + V.A. Zorich (2008), *Mathematical Analysis I, II (Universitext*), Springer.
  + Nguyễn Văn Mậu, Nguyễn Thuỷ Thanh, Đặng Huy Ruận (1998), *Giải tích tập I, II, III*, NXB ĐHQGHN.

#### Tóm tắt nội dung học phần

Giải tích 2 bao gồm các nội dung chính sau đây:

* Dãy hàm, chuỗi hàm, chuỗi lũy thừa, chuỗi Fourier.
* Giới hạn hàm nhiều biến, tính liên tục và các tính chất của hàm nhiều biến liên tục. Phép tính vi phân của hàm nhiều biến và ứng dụng.

#### Nội dung chi tiết học phần

#### Chương 4. CHUỖI SỐ, DÃY HÀM, CHUỖI HÀM, CHUỖI LŨY THỪA, CHUỖI FOURIER

* 1. Chuỗi số.
     1. Định nghĩa chuỗi số, các tính chất của chuỗi hội tụ. Điều kiện cần và đủ để chuỗi hội tụ.
     2. Chuỗi dương: Các dấu hiệu hội tụ của chuỗi dương.
     3. Chuỗi có dấu bất kỳ: Dấu hiệu Leibniz, Dirichlet và Abel.
  2. Dãy hàm, chuỗi hàm.
     1. Dãy hàm: Miền hội tụ, khái niệm về hội tụ đều. Tiêu chuẩn Cauchy. Các tính chất của hàm giới hạn.
     2. Chuỗi hàm: Miền hội tụ, khái niệm hội tụ đều. Tiêu chuẩn Cauchy, dấu hiệu Weierstrass. Các tính chất của tổng chuỗi hàm.

6.3 Chuỗi lũy thừa.

6.3.1 Định nghĩa chuỗi lũy thừa, bán kính hội tụ của chuỗi lũy thừa. Các tính chất của tổng chuỗi lũy thừa.

6.3.2 Khai triển hàm thành chuỗi Taylor, điều kiện đủ để một hàm khai triển thành chuỗi Taylor. Một số khai triển cơ bản.

6.4 Chuỗi Fourier.

6.4.1 Định nghĩa chuỗi Fourier của một hàm. Sự hội tụ của chuỗi Fourier, điều kiện khai triển

6.4.2 Khai triển hàm thành chuỗi Fourier: Khai triển trên đoạn , khai triển chẵn, khai triển lẻ.

#### Chương 5. GIỚI HẠN VÀ TÍNH LIÊN TỤC CỦA HÀM SỐ NHIỀU BIẾN SỐ

5.1 Không gian Rn.

5.1.1 Khoảng cách trong Rn.

5.1.2 Khái niệm lân cận, tập mở, tập đóng, tập liên thông, tập compact.

5.1.3 Giới hạn dãy điểm trong Rn. Nguyên lý Cauchy.

5.2 Hàm số nhiều biến liên tục.

5.2.1 Giới hạn và giới hạn lặp.

5.2.2 Định nghĩa hàm liên tục và các điều kiện tương đương. Hàm liên tục theo từng biến.

5.2.3 Tính chất của hàm liên tục trên tập compact và tập liên thông.

5.2.4 Mở rộng các khái niệm liên tục cho hàm vector.

#### Chương 6. PHÉP TÍCH VI PHÂN CỦA HÀM SỐ NHIỀU BIẾN SỐ

6.1 Đạo hàm và vi phân.

6.1.1 Đạo hàm riêng. Vi phân toàn phần và hàm số khả vi.

6.1.2 Đạo hàm theo hướng. Vector gradient.

6.1.3 Mặt phẳng tiếp xúc với mặt cong. Xấp xỉ tuyến tính.

6.1.4 Đạo hàm riêng cấp cao. Tính đối xứng của đạo hàm riêng cấp cao. Ma trận Hessian và ý nghĩa.

6.1.5 Khai triển Taylor.

6.1.6 Mở rộng các khái niệm khả vi cho hàm vector. Ma trận Jacobi, công thức đạo hàm hàm hợp (the chain rule), định thức Jacobi (Jacobian determinant) và ý nghĩa.

6.2 Cực trị.

6.2.1 Cực trị tự do.

6.2.2 Cực trị có điều kiện. Phương pháp nhân tử Lagrange.

**ĐỀ CƯƠNG HỌC PHẦN**

**GIẢI TÍCH 3**

#### Mã học phần: MAT240????

#### Số tín chỉ: 02 (15 LT, 15 BT)

#### Học phần tiên quyết: Giải tích 1 (MAT2401), Giải tích 2 (MAT2402), , Đại số tuyến tính (MAT2400).

#### Ngôn ngữ giảng dạy: Tiếng Việt

#### Giảng viên:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nguyễn Hữu Dư  Lê Huy Chuẩn  Lê Huy Tiễn  Đặng Anh Tuấn  Ninh Văn Thu  Phạm Trọng Tiến  Vũ Nhật Huy  Nguyễn Thạc Dũng  Trịnh Viết Dược | GS.TS  TS.  TS.  TS.  PGS. TS.  TS.  TS.  PGS. TS.  TS | ĐH KHTN  ĐH KHTN  ĐH KHTN  ĐH KHTN  ĐHKHTN  ĐHKHTN  ĐHKHTN  ĐHKHTN  ĐHKHTN |

#### Mục tiêu học phần:

* Mục tiêu về kiến thức: Dạy cho sinh viên các kiến thức cơ bản nhất của toán học nói chung và giải tích toán học nói riêng.
* Yêu cầu đối với sinh viên: Tham gia đầy đủ các giờ lên lớp, đọc trước giáo trình và làm bài tập đầy đủ. Cần tự nâng cao kiến thức bằng cách tự học, tự đọc thêm.

#### Chuẩn đầu ra của học phần

Đây là phần tiếp theo của Giải tích 1 và 2. Sau khi hoàn thành học phần, sinh viên sẽ có khả năng:

* Nắm vững định nghĩa tính phân bội, các điều kiện khả tích, ứng dụng của tích phân bội.
* Nắm vững khái niệm tích phân đường, tích phân mặt và các công thức liên hệ.

#### Phương pháp kiểm tra đánh giá:

* Điểm thường xuyên: 20%
* Thi giữa kỳ: 20%
* Thi cuối kỳ: 60%

#### Giáo trình bắt buộc:

Tài liệu bắt buộc

* + J. Stewart (2016), Calculus, 8th edition, Cengage Learning.
  + Trần Đức Long, Nguyễn Đình Sang, Hoàng Quốc Toàn (2005), *Giải tích tập I, II, III*, NXB ĐHQGHN.
  + Trần Đức Long, Nguyễn Đình Sang, Hoàng Quốc Toàn (2005), *Bài tập giải tích tập I, II*. NXB ĐHQGHN.

Tài liệu tham khảo

* + Nguyễn Duy Tiến, Trần Đức Long, *Bài giảng giải tích I và II*, NXB ĐHQGHN.
  + V.A. Zorich (2008), *Mathematical Analysis I, II (Universitext*), Springer.
  + Nguyễn Văn Mậu, Nguyễn Thuỷ Thanh, Đặng Huy Ruận (1998), *Giải tích tập I, II, III*, NXB ĐHQGHN.

#### Tóm tắt nội dung học phần

Giải tích 3 bao gồm các nội dung chính sau đây:

* Tích phân bội.
* Tích phân đường loại I, loại II.
* Tích phân mặt loại I, loại II.
* Các công thức liên hệ.

#### Nội dung chi tiết học phần

***7. Chương 7. TÍCH PHÂN BỘI***

* 1. Tích phân trên hình hộp.
     1. Định nghĩa, điều kiện để khả tích. Tính chất của tích phân trên hình hộp.
     2. Chuyển tích phân bội về tích phân lặp, Định lý Fubini.
     3. Tích phân trên miền tổng quát.
     4. Đổi biến trong tích phân bội. Toạ độ cực, toạ độ trụ, toạ độ cầu.
  2. Ứng dụng của tích phân bội.

***8. Chương 8. TÍCH PHÂN ĐƯỜNG – TÍCH PHÂN MẶT***

* 1. Giới thiệu về trường vô hướng, trường vector. Định nghĩa Div, Curl (Rot) và ý nghĩa.
  2. Tích phân đường loại I.
     1. Khái niệm đường cong, bài toán dẫn đến tích phân đường loại I.
     2. Định nghĩa, sự tồn tại, cách tính.
  3. Tích phân đường loại II.
     1. Định hướng của đường cong, bài toán dẫn đến tích phân đường loại II.
     2. Định nghĩa, sự tồn tại, cách tính.
     3. Công thức liên hệ giữa tích phân đường loại I và loại II.
     4. Công thức Green. Điều kiện để tích phân đường không phụ thuộc vào đường lấy tích phân. Ứng dụng để tính diện tích hình phẳng.
     5. Ứng dụng của tích phân đường.
  4. Tích phân mặt loại I.
     1. Khái niệm mặt cong, diện tích mặt cong, bài toán dẫn đến tích phân mặt loại I.
     2. Định nghĩa, sự tồn tại, cách tính.
  5. Tích phân mặt loại II.
     1. Định hướng mặt cong, bài toán dẫn đến tích phân mặt loại II.
     2. Định nghĩa, sự tồn tại, cách tính.
     3. Ứng dụng của tích phân mặt.
  6. Công thức liên hệ giữa các loại tích phân.
     1. Liên hệ giữa tích phân mặt loại I và loại II.
     2. Công thức Stokes (Stokes’ Theorem).
     3. Công thức Ostrogradski (Divergence Theorem).