|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Đại Học Quốc Gia TP.HCM  Trường Đại Học Bách Khoa  Khoa Khoa Học Ứng Dụng | Vietnam National University – HCMC  Ho Chi Minh City University of Technology  Faculty of Applied Science |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Số tín chỉ | 4 | ECTS | | | 6,5 | MSMH | MT1003 | | Học Kỳ áp dụng | | HK211 | | | |
| Số tiết/Giờ | Tổng tiết TKB | Tổng giờ học tập/làm việc | | LT | BT/TH | TNg | TQ | | BTL/TL/ DA | | TTNT | DC/TLTN/ LVTN | | SVTH |
|  | 59 | 190 | | 45 | 14 |  |  | | 24 | |  |  | | 128,0 |
| Phân bổ tín chỉ |  |  | | 3 | 0,47 |  |  | | 0,53 | |  |  | |  |
| Tỉ lệ đánh giá | BT: 5% | | TN: 0% | | | TH: 0% | | KT: 25% | | BTL/TL: 20% | | | Thi: 50% | |
| Hình thức đánh giá | * Kiểm tra đánh giá thường xuyên (BT): Bài tập trên lớp, bài tập online, chuyên cần. * Bài tập lớn (BTL): Tiểu luận và/hoặc Thuyết trình * Kiểm tra giữa kỳ (KT): Tự luận và/hoặc trả lời ngắn và/hoặc Trắc nghiệm * Thi cuối kỳ: Tự luận và /hoặc Trả lời ngắn và/hoặc Trắc nghiệm | | | | | | | | Thời gian Kiểm Tra | | | 50 phút | | |
| Thời gian Thi | | | 100 phút | | |
| Môn tiên quyết | * Không có | | | | | | | |  | | | | | |
| Môn học trước | * Không có | | | | | | | |  | | | | | |
| Môn song hành | * Không có | | | | | | | |  | | | | | |
| CTĐT ngành | Áp dụng cho đào tạo cho tất cả các ngành của Khối Kỹ Thuật | | | | | | | | | | | | | |
| Trình độ đào tạo | * Đại học (Dự kiến sẽ giảng dạy ở năm nhất Đại học) * Thuộc khối KT: Cơ bản | | | | | | | | | | | | | |
| Cấp độ môn học | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Ghi chú khác | Giáo viên hướng dẫn sinh viên làm bài tập lớn và đánh giá bài tập lớn ngoài thời gian trên lớp. | | | | | | | | | | | | | |

1. **Mục tiêu môn học**  
   Môn học trình bày khá đầy đủ về nội dung cơ bản của Giải tích hàm một biến và Phương trình vi phân dùng cho các ngành Khoa học kỹ thuật. Phần nào đó giúp cho các Sinh viên khối kỹ thuật tiếp thu các vấn đề một cách nhẹ nhàng, nắm được các ứng dụng của môn học trong đời sống và trang bị những kỹ năng cơ bản cho người học có khả năng tự nghiên cứu.
2. **Nội dung môn học**
   1. Môn giải tích 1 bao gồm các kiến thức cơ bản về vi tích phân hàm 1 biến và phương trình vi phân thường, ứng dụng các kiến thức này để giải quyết một số bài toán thực tế.
   2. Chương trình soạn có tính đến đối tượng chủ yếu là các kỹ sư tương lai nên chú ý vào các công thức ứng dụng và không đặt nặng các vấn đề lý thuyết toán học. Vì thời gian lên lớp có hạn nên Sinh viên cần nhiều thời gian tìm hiểu thêm và chuẩn bị bài ở nhà.
   3. Phần Bài Tập Lớn, sinh viên sẽ được cung cấp đề tài và yêu cầu cụ thể theo từng năm học.
3. **Tài liệu học tập**

[1] Giáo trình chính: Giáo trình GIAI TICH I. Nguyễn Đình Huy chủ biên .– NXB ĐHQG 2016.

[2] Sách tham khảo: Toán cao cấp Giải tích hàm một biến. Đỗ Công Khanh, Ngô Thu Lương, Nguyễn Minh Hằng – NXB ĐHQG 2003.

[3] Sách tham khảo: Giải tích hàm 1 biến - Đỗ Công Khanh, Ngô Thu Lương.

[4] Sách tahm khảo: Brief Calculus\_Applied Approach – Ron Larson Brooks Cole 2007.

[5] Sách tham khảo: Calculus early transcendentals. James Stewart – Thomson Brooks Cole 2008.

[6] Sách tham khảo: Applied Caclculus for managerial, life and social sciences\_brief approach – Soo T.Tan – Brooks Cole- Cengage learning 2008.

[7] Sách tham khảo: Calculus, A complete course. Robert A. Adams, Christopher Essex 2010.

1. **Chuẩn đầu ra**  
   Ký hiệu: D = giới hạn, liên tục, đạo hàm, tích phân hàm một biến.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| STT | Chuẩn đầu ra môn học | |
| L.O.1 | Nhắc lại được định nghĩa, tính chất và các phương pháp tính toán trong vi tích phân hàm một biến và phương trình vi phân. | |
| L.O.1.1 | Nhắc lại được các khái niệm cơ bản về D và phương trình vi phân. |
| L.O.1.2 | Nhắc lại và vận dụng được các tính chất, phép toán của giới hạn, liên tục, đạo hàm/vi phân và tích phân. |
| L.O.1.3 | Nhắc lại được các phương pháp giải phương trình vi phân. |
| L.O.1.4 | Phân biệt được các bài toán sử dụng D và phương trình vi phân. |
| L.O.2 | Vận dụng lý thuyết vi tích phân hàm một biến và phương tình vi phân để giải toán. | |
| L.O.2.1 | Vận dụng được ý nghĩa của D để giải quyết các bài toán ứng dụng. |
| L.O.2.2 | Vận dụng được bản chất của đạo hàm, tích phân để thành lập phương trình vi phân từ các mô hình thực tế đơn giản. |
| L.O.2.3 | Vận dụng được việc giải phương trình vi phân để giải quyết các bài toán hình học và thực tế đơn giản. |
| L.O.3 | Có khả năng hoạt động nhóm. | |
| L.O.3.1 | Thể hiện được khả năng kết nối giữa người dạy và người học, giữa người học và người học. |
| L.O.3.2 | Thể hiện được trách nhiệm trong hoạt động nhóm. |
| L.O.3.3 | Có kỹ năng giải quyết mâu thuẫn nhóm. |

1. **Dự kiến danh sách cán bộ tham gia giảng dạy**
   * TS. GVC. Nguyễn Quốc Lân
   * TS. GVC. Trần Ngọc Diễm
   * TS. GVC. Nguyễn Tiến Dũng
   * TS. GVC. Lê Xuân Đại
   * TS. GVCHuỳnh Thị Hồng Diễm
   * TS. Đậu Thế Phiệt
   * TS. Phùng Trọng Thực
   * TS. GVC Nguyễn Đình Dương
   * ThS. GVC. Nguyễn Thị Xuân Anh
   * ThS Lê Thị Yến Nhi
   * ThS. Nguyễn Thị Cẩm Vân
2. **Nội dung chi tiết**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TUẦN | NỘI DUNG | CĐR CHI TIẾT | LÝ THUYÊT | BÀI TẬP | VIDEO |
| 1 | Giới thiệu môn học.  **Chương 1**: Dãy số thực  **Chương 2**: Bổ túc về hàm số. | L.O.3.1 | **Giới thiệu môn học: nội dung, tài liệu, chuẩn đầu ra, hình thức đánh giá, BKEL**. | * Ôn tập phần giới hạn dãy số đã học ở phổ thông. * Làm các bài tập về thành lập hàm số từ bài toán thực tế, ý nghĩa của giá trị hàm số. * -Bài tập về tính đạo hàm, tiếp tuyến, bài toán thực tế về cực trị, min-max (kết hợp thành lập hàm số, nội dung này đã học ở cấp 3). | 1. Bài tập dãy số. 2. Bài tập về tìm miền xác định và miền giá trị. 3. Bài tập thực tế về hàm hợp, hàm ngược |
| L.O.1.1 | * **Định nghĩa hàm số.** * **Giới thiệu 4 cách cho hàm số.** |
| L.O.2.1 | * Thành lập hàm số mô tả một số bài toán trong thực tế. * Nêu các ví dụ về ý nghĩa thực tế của giá trị hàm số, miền xác định, miền giá trị của hàm số. |
| L.O.1.2 | Nhắc lại các hàm đã học ở phổ thông (lũy thừa, mũ, logarit, lượng giác). (Tự học, xem video) |
| L.O.1.1 | * **Định nghĩa hàm hợp.** * **Cho các ví dụ lý thuyết và thực tế của hàm hợp.** * **Định nghĩa hàm ngươc.** * **Cho các ví dụ lý thuyết và thực tế của hàm** **ngược.** |
| 2 | Chương 2 (tt)  **Chương 3**: Giới hạn hàm số, hàm số liên tục.  3.1 Giới hạn hàm số.  3.2 Vô cùng lớn và vô cùng bé. | L.O.1.1 | **Định nghĩa** và vẽ đồ thị **các hàm mới chưa được học ở phổ thông** (hyperbolic, lượng giác ngược). | 1. Bài tập về thay tương đương vô cùng bé, vô cùng lớn. |
| L.O.1.1 | * **Định nghĩa** và phát biểu các tính chất và phép toán của **giới hạn hàm số.** * **Các công thức tính giới hạn.** |
| L.O.1.1 | **Định nghĩa vô cùng lớn và vô cùng bé**. |
| L.O.1.2 | * **So sánh bậc VCB, VCL.** * Các công thức thay tương đương có bản. * Phát biểu các tính chất của vô cùng lớn và vô cùng bé. * Phát biểu các nguyên tắc thay tương đương VCL, VCB. * Đưa ra một số ứng dụng của VCB trong các công thức vật lý. |
| 3 | 3.3 Hàm số liên tục.  **Chương 4**: Đạo hàm và vi phân  4.1 Đạo hàm hàm số | L.O.1.1 | **Định nghĩa hàm số liên tục, định nghĩa điểm gián đoạn.** | * Hàm hợp, hàm ngược. * Sử dụng giới hạn tìm tiệm cận dường cong . * Cho ví dụ thực tế về sử dụng giới hạn. | 1. Bài tập về hàm số liên tục và ứng dụng. 2. Bài tập về đạo hàm hàm hợp. 3. Bài tập về đạo hàm hàm ngược. |
| L.O.1.1 | **Định nghĩa của đạo hàm cấp 1, đạo hàm 1 phía.** |
| LO.2.1 | * **Nêu ý nghĩa hình học của đạo hàm.** * **Nêu ý nghĩa thực tế của đạo hàm, ứng dụng vào bài toán thực tế.** |
| L.O.1.2 | * Nêu các phép toán đạo hàm cấp 1. * Bổ sung đạo hàm hàm hợp, hàm ngược. * Cho ví dụ tính toán thông thường và ví dụ thực tế. * Bổ sung công thức đạo hàm hàm lượng giác ngược, hàm hyperbolic. |
| 4 | 4.2 Đạo hàm cấp cao.  4.3 Vi phân hàm số . | LO.1.1 | **Nêu định nghĩa của đạo hàm cấp cao của hàm số** | 1. Bài tập về đạo hàm cấp cao. 2. Bài tập về ứng dụng của vi phân. 3. Bài tập về ứng dụng thực tế của tính lồi, lõm, điểm uốn |
| L.O.1.2 | * Nêu công thức đạo hàm cấp cao (tổng, tích) * Nêu công thức đạo hàm cấp cao cơ bản. |
| L.O.1.1 | **Nêu các định nghĩa vi phân cấp 1, cấp 2** |
| L.O.1.2 | * **Nêu mối liên hệ giữa đạo hàm, vi phân.** * **Nêu các phép toán của vi phân cấp 1.** |
| L.O.2.1 | **Nêu ý nghĩa của vi phân cấp 1, ứng dụng vào bài toán thực tế** (tính độ biến thiên của 1 đại lượng , xấp xỉ tuyến tính). |
| 5 | 4.4 Khai triển Taylor.  4.5 Khảo sát hàm số cho theo tham số | L.O.1.2 | * **Phát biểu công thức Taylor và ý nghĩa của công thức Taylor.** * **Công thức Maclaurin của các hàm cơ bản.** * Áp dụng công thức Taylor trong tính gần đúng, trong giới hạn. | * Bài toán thực tế của đạo hàm (tốc độ biến thiên) * Khảo sát cực trị hàm số . * Khảo sát tính lồi, lõm, điểm uốn của đồ thị hàm số | 1. Khai triển Taylor (các pp khai triển cho tổng, tích, thương, hàm hợp) 2. Bài tập tính đạo hàm hàm cho theo tham số (tính toán đơn giản và ứng dụng). |
| L.O.1.2 | **Giới thiệu hàm số cho bởi phương trình tham số và cách tính đạo hàm**. |
| 6 | 4.5 Khảo sát hàm số cho theo tham số (tt)  **Chương 5**:Tích phân hàm 1 biến  5.1 Tích phân bất định. | L.O.1.2 | **Trình bày về khảo sát biến thiên, cực trị, tiệm cận** và vẽ đồ thị của hàm số  cho bởi phương trình tham số | 1. Bài tập về 2 phương pháp tính tích phân. 2. Bài tập về tích phân hàm hữu tỷ. 3. Bài tập tích phân hàm vô tỷ. |
| L.O.1.2 | * Giới thiệu bài toán tính tích phân là bài toán ngược của đạo hàm (có suy ra ). * Nhắc lại các phương pháp tính tích phân bất định học ở phổ thông. * **Trình bày cách tính tích phân của các hàm hữu tỷ.** * Tích phân hàm vô tỷ chỉ xét đổi biến hoặc từng phần đơn giản. * **Nêu công thức tích phân vô tỷ cơ bản** |
| 7 | 5.2 Tích phân xác định | L.O.1.1 | * **Giới thiệu bài toán diện tích hình thang cong, bài toán quãng đường dẫn về tích phân xác định.** * **Định nghĩa sự khả tích và tích phân xác định** (Phân hoạch, tổng Riemann). | * Khảo sát hàm số cho theo tham số: đạo hàm, cực trị, tiệm cận. * - Tích phân bất định (đổi biến , từng phần, hữu tỷ). | 1. Bài tập về tổng Riemann trên hàm số cụ thể (trái, phải, trung tâm). 2. Bài tập về GTTB và định lý GTTB. |
| L.O.2.1 | **Vận dụng tổng tích phân Riemann vào các bài toán tính gần đúng trong thực tế.** |
| L.O.1.1 | Định nghĩa giá trị trung bình của hàm số trên [a,b]. |
| L.O.1.3, L.O.1.4 | Phát biếu định lý giá trị trung bình. |
| L.O.2.1 | **Ứng dụng giá trị trung bình và định lý giá trị trung bình trong bài toán thực tế.** |
| 8 | 5.3 Ứng dụng của TPXĐ | L.O.1.3, L.O.1.4 | **Phát biếu định lý cơ bản của vi tích phân, công thức Newton – Leibnitz**. |  |
| L.O.2.1 | **Tính giá trị của một đại lượng thực tế khi biết tốc độ biến thiên** (trình bày ví dụ ứng dụng trong: vật lý, sinh học, môi trường, kinh tế, đời sống,…) (Ứng dụng của công thức Newton\_Leibnitz) |
| L.O.2.1 | **Trình bày ứng dụng của tích phân trong hình học** (diện tích miền phẳng, thể tích vật thể tròn xoay, độ dài đường cong phẳng, diện tích mặt tròn xoay). |
| 9 |  | L.O.1.1, L.O.1.2 | * **Định nghĩa và nêu bản chất của tích phân suy rộng.** * **Trình bày cách tính tích phân suy rộng theo công thức Newton-Leibnitz.** | Ứng dụng hình học của TPXĐ. |  |
| L.O.1.2 | Phát biểu và áp dụng các tiêu chuẩn khảo sát sự hội tụ của tích phân suy rộng. |
| 10 | **Chương 6**: Phương trình vi phân  6.1 Giới thiệu phương trình vi phân.  6.2 Phương trình vi phân cấp 1. | L.O.1.1 | * **Phát biểu các định nghĩa về phương trình vi phân** * **Phát biểu bài toán Cauchy**. * Định nghĩa nghiệm của phương trình vi phân. |
| L.O.2.2 | **Xây dựng một số phương trình vi phân từ các bài toán thực tế** (hình học, dân số, hòa tan, mạch điện,..) |
| L.O.1.2 | Phát biểu định lý về sự tồn tại duy nhất nghiệm cho phương trình vi phân cấp 1. |
| L.O.1.3, L.O.1.4 | **Trình bày phương pháp giải ptvp tách biến, tuyến tính,** thuần nhất (đẳng cấp), Bernoulli. |
| L.O.2.3 | Áp dụng ptvp cấp 1 để giải quyết các bài toán thực tế, bao gồm: các bài toán cho sẵn phương trình, các bài toán về các đại lượng tỷ lệ thuận/nghịch, bài toán hòa tan. |
| 11 | 6.2 Phương trình vi phân cấp 1(tt).  6.3 Phương trình vi phân tuyến tính cấp 2.  6.4 Phương trình vi phân tuyến tính cấp 2 cấp 2 hệ số hằng | L.O.1.1 | **Định nghĩa phương trình vi phân tuyến tính cấp 2**. | * 4 ptvp cấp 1, 1 ptvp cấp 2 không thuần nhất (hoặc nhiều hơn). * Các bài toán ứng dụng của ptvp cấp 1: giảm nhiệt, mạch RLC, dân số (mô hình tăng trưởng tự nhiên, logistic hoặc kết hợp). |  |
| L.O.2.2 | Xây dựng phương trình vi phân cấp 2 cho bài toán vật lý (con lắc lò xo, mạch điện,…) |
| L.O.1.2 | **Trình bày cấu trúc và tính chất nghiệm của ptvptt cấp 2,** nguyên lý chồng chất nghiệm. |
| L.O.1.3 | **Trình bày công thức nghiệm ptvptt cấp 2 hệ số hằng thuần nhất.** |
| L.O.1.3 | **Trình bày** phương pháp biến thiên hằng số và **phương pháp hệ số bất định** để tìm một nghiệm riêng của ptvptt cấp 2 hệ số hằng không thuần nhất. |
| 12 | 5.4 Phương trình vi phân tuyến tính cấp 2 cấp 2 hệ số hằng (tiếp theo).  5.3 Hệ phương trình vi phân. | L.O.1.1 | Cho ví dụ bài toán dẫn về hệ cấp 1 (mô hình quần thể đa loài) |  |
| L.O.1.3 | **Trình bày phương pháp giải hệ ptvptt cấp 1 hệ số hằng** (khử và trị riêng) |
| L.O.1.2, L.O.1.3 | **Ôn tập thi cuối học kỳ.** |

1. **Một số thống nhất về thuật ngữ và ký hiệu**:
   1. Ký hiệu miền giá trị của hàm số: R.
   2. Hàm ngược định nghĩa trên song ánh, mở rộng trên đơn ánh khi áp dụng ( là song ánh).
   3. Điểm gián đoạn được chia 2 loại: bỏ được/khử được ( và bằng nhau), không bỏ được/không khử được (các trường hợp còn lại).
   4. Nếu,  được xem là không có đạo hàm tại .
   5. Phát biểu về lồi lõm trên đồ thị của hàm số (đường cong), không phát biểu hàm lồi/lõm hay bề lõm quay lên/quay xuống.
   6. Cách gọi tên tổng Riemann theo cách chọn điểm trên đoạn con của phân hoạch: tổng trái/phải/trung tâm.