|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 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 |

Đề cương môn học

**PHƯƠNG PHÁP TÍNH**

**(Numerical Analysis)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Số tín chỉ | **3** | **ECTS** | | | **4,73** | | | **MSMH** | | **MT1009** | | | | **Học Kỳ áp dụng** | | | | | **HK191** | |
| 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** |
|  | 44 | 142 | 36 | | | 8 |  | |  | | | | 15 | | |  |  | | | 95 |
| Phân bổ tín chỉ |  |  | 2,4 | | | 0,3 |  | |  | | | | 0,3 | | |  |  | | |  |
| Môn không xếp TKB |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 Trắc nghiệm * Thi cuối kỳ: Tự luận và/hoặc Trắc nghiệm | | | | | | | | | | | Thời gian Kiểm Tra | | | | | 50 phút (70) | | | |
| Thời gian Thi | | | | | 90 phút (110) | | | |
| Môn tiên quyết | * Không có | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | |
| Môn học trước | * Giải tích 1 * Đại số tuyến tính | | | | | | | | | | | MT1003  MT1005 | | | | | | | | |
| 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 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ghi chú khác | * Giáo viên hướng dẫn sinh viên làm bài tập lớn và đánh giá bài tập lớn ngoài thời gian trên lớp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

### Mục tiêu của môn học:

Môn học nhằm trang bị các kiến thức cơ bản về số gần đúng, sai số, sự hội tụ, các phương pháp tính gần đúng để giải phương trình phi tuyến, giải hệ phương trình tuyến tính, nội suy và xấp xỉ hảm, tính gần đúng đạo hàm và tích phân, xấp xỉ nghiệm gần đúng của phương trình vi phân thường, bao gồm bài toán Cauchy cấp 1, hệ phương trình cấp 1, phương trình vi phân cấn 2 và bài toán biên. Đồng thời, môn học trang bị các thuật toán cần thiết để giải các bài toán cơ bản trong kỹ thuật.

**Aims:**

This course provides to the students with the basic knowledge of approximate numbers, errors, convergence, numerical methods for solving nonlinear equations, linear system equations, interpolation and approximation of functions, derivatives and integrals, finding approximate solution of ordinary differential equations, including Cauchy problems, system differential equations, differential equations of 2nd order and boundary problem. This course also provides to the students basic algorithms to solve some practical problems of technology.

### Nội dung tóm tắt môn học:

Những nội dung sau đây sẽ được giảng dạy và thảo luận trong môn học:

* Số gần đúng, sai số, quy tắc làm tròn số
* Giải gần đúng phương trình phi tuyến
* Giải gần đúng hệ phương trình tuyến tính
* Nội suy và xấp xỉ hàm
* Tính gần đúng đạo hàm và tích phân xác định
* Giải gần đúng phương trình vi phân thường( Bài toán Cauchy cấp 1, cấp 2, hệ phương trình cấp 1)
* Giải gần đúng bài toán biên cấp 2

## Course outline:

The following topics will be presented and discussed in this course:

* Approximate numbers, errors, the rules of rounding number
* Solving approximately nonlinear equation
* Solving approximately algebraic linear system
* Interpolation and approximation of functions
* Evaluating derivatives and definite integrals
* Numerical methods for solving ordinary differential equation( Cauchy problem)
* Boundary problem for differential equation second order

### Tài liệu học tập:

Tài liệu học tập có thể được tải xuống từ trang BKEL (http://e-learning.hcmut.edu.vn/). Các slide bài giảng được cập nhật hàng tuần theo tiến độ học tập trên lớp. Bên cạnh đó, sinh viên có thể tự học, tìm hiểu sâu hơn thông qua các tài liệu dưới đây:

* Sách và giáo trình chính:

[1] Lê Thái Thanh, Giáo trình Phương Pháp Tính , ĐHQG-HCM, 2017

* Tài liệu tham khảo:

[2] Lê Trọng Vinh, Giải tích số, NXB KHKT, 2000

[3] Burden, R.D and Faires, D., *Numerical Analysis,* Brooks/Cole Publishing Company

### Hiểu biết, kỹ năng, thái độ cần đạt được sau khi học môn học:

|  |  |
| --- | --- |
| STT | **Chuẩn đầu ra của môn học** |
| L.O.1 | Sinh viên có được các kiến thức cơ bản trong phương pháp tính.  Sinh viên có khả năng mô tả các phương pháp và thuật toán lý thuyết để giải quyết các bài toán gần đúng |
| L.O.2 | Có khả năng áp dụng kiến thức để giải quyết các vấn đề liên quan môn học.  Có khả năng lập trình để giải quyết bài toán thực tế với một số phần mềm tính toán |
| L.O.3 | Sử dụng các kiến thức có trong môn học, sinh viên có thể kiểm tra và lựa chọn phương pháp thích hợp để giải quyết các bài toán gần đúng liên quan đến ngành học và trong thực tế. |
| L.O.4 | Có khả năng làm việc nhóm hiệu quả. |

|  |  |
| --- | --- |
| No. | **Learning outcomes** |
| L.O.1 | L.O.1.1 Students gain the basic knowledge of numerical methods  L.O.1.2 Students should be able to describe some methods and algorithms to solve approximate problems |
| L.O.2 | L.O.2.1 Students should be able to apply the knowledge to solve problems related to the subject.  L.O.2.1 Students should be able to program for solving practical problems with some computational programs. |
| L.O.3 | L.O.3.1 Using the knowledge in the subject, students are able to check and choose the appropriate methods to solve approximate problems related to their major and real life. |
| L.O.4 | L.O.4.1 Students are able to work in a team effectively. |

### Hướng dẫn cách học ­ chi tiết cách đánh giá môn học:

Điểm tổng kết môn học được đánh giá xuyên suốt quá trình học, cơ bản gồm ba cột điểm: điểm kiểm tra giữa kỳ, điểm bài tập lớn , và điểm thi cuối kỳ. Điểm đánh giá chi tiết như sau:

* Kiểm tra giữa kỳ: 20%
* Làm bài tập lớn theo nhóm : 20%
* Bài thi cuối kỳ: 60%

Sinh viên được yêu cầu phải tham dự giờ giảng trên lớp ít nhất 70% (số lần được điểm danh chuyên cần). Ngoài ra, sinh viên phải hoàn thành tất cả bài tập về nhà đúng hạn cũng như thực hiện đầy đủ các phần thuyết trình của nhóm. Đây là những điều kiện cần để sinh viên đạt môn học này.

Sinh viên cần lưu ý thời hạn nộp bài tập. Nộp muộn sẽ không được chấp nhận nếu không có một lý do chính đáng đã được trình bày và phê duyệt của giảng viên trước ngày đến hạn. Bài tập nộp muộn cho phép sẽ bị trừ đi 2 điểm đối với mỗi ngày nộp trễ. Nếu không có lý do chính đáng, bài tập được tính 0 điểm.

### Dự kiến danh sách Cán bộ tham gia giảng dạy:

* TS.GVC. Nguyễn Quốc Lân
* ThS.GVC. Ngô Thu Lương
* TS. Đậu Thế Phiệt
* TS. Lê Xuân Đại
* TS. Phùng Trọng Thực
* Ths.GVC. Lê Thái Thanh
* ThS. Hoàng Hải Hà

- ThS. Nguyễn Thị Cẩm Vân

- ThS. Lê Thị Yến Nhi

### Nội dung chi tiết:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tuần/ Chương** | **Nội dung** | **Chuẩn đầu ra chi tiết** | **Hoạt động dạy và học** | | **Hoạt động đánh giá** |
| **Thầy/Cô** | **Sinh viên** |
| 1 | **Chương 1:** Định nghĩa sai số, số gần đúng, quy tắc làm tròn số | L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Giảng bài | - Nghe giảng và làm bài tập thực hành | Thi giữa kỳ |
| **Chương 2:** Phương trình phi tuyến   1. Công thức sai số tổng quát 2. Phương pháp chia đôi | L.O.1.1, L.O.1.2,  L.O.2.1, L.O.3.1 | - Giảng bài | - Làm bài tập thực hành, đọc trước tài liệu cho buổi sau | Thi giữa kỳ |
| 2 | **Chương 2:** Phương trình phi tuyến(tiếp theo)   1. Phương pháp lặp đơn 2. Phương pháp Newton( giới thiệu) | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Giảng bài | - Làm bài tập thực hành | Thi giữa kỳ, cuối kỳ |
| 3 | **Chương 2:** (tiếp theo)   1. Phương pháp Newton (tiếp theo)   **Chương 3:** Hệ phương trình tuyến tính   1. Phương pháp phân tích LU Doolittle 2. Phương pháp phân tích Cholesky | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Giảng bài | - Làm bài tập thực hành, đọc trước tài liệu cho buổi sau | Thi cuối kỳ |
| 54 | **Chương 3:** Hệ phương trình tuyến tính( tiếp theo)   1. Chuẩn của vecto, ma trận, số điều kiện ma trận 2. Phương pháp lặp Jacobi 3. Phương pháp lặp Gauss-Seidel | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Giảng bài | - Làm bài tập thực hành, đọc trước tài liệu cho buổi sau |  |
| 65 | **Chương 4:** Nội suy và xấp xỉ hàm   1. Nội suy đa thức Lagrange 2. Nội suy đa thức Newton | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Giảng bài | - Làm bài tập thực hành, đọc trước tài liệu cho buổi sau |  |
| 8 | **Chương 4:** Nội suy và xấp xỉ hàm(tiếp theo)   1. Nội suy Spline bậc 3 2. Nội suy bằng phương pháp bình phương cực tiểu | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Giảng bài | - Làm bài tập thực hành, đọc trước tài liệu cho buổi sau |  |
|  | **Bài tập thực hành chương 1, 2, 3, 4** |  |  |  |  |
| 9 | **Chương 5:** Đạo hàm và Tích phân   1. Tính gần đúng đạo hàm 2. Tính gần đúng tích phân xác định bằng phương pháp hình thang 3. Tính gần đúng tích phân bằng phương pháp Simson | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Giảng bài | - Làm bài tập thực hành, đọc trước tài liệu cho buổi sau |  |
| 10 | **Chương 6:** Phương trình vi phân thường   1. Xấp xỉ nghiệm hệ phương trình vi phân cấp 1 bằng phương pháp Euler, Euler cải tiến, Runge- Kutta bậc 4 | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Giảng bài | - Làm bài tập thực hành, đọc trước tài liệu cho buổi sau |  |
| 11 | **Chương 6:** Phương trình vi phân thường( tiếp theo)   1. Xấp xỉ nghiệm phương trình vi phân cấn 2 bằng phương pháp Euler, Euler cải tiến 2. Xấp xỉ nghiệm bài toán biên cho phương trình vi phân cấp 2 | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Giảng bài | - Làm bài tập thực hành, đọc trước tài liệu cho buổi sau |  |
| 12 | Bài tập thực hành chương 5, 6 | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Hướng dẫn sinh viên | - Làm bài theo hướng dẫn của giảng viên |  |

### Contents in detail:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Week/ Chapter** | **Contents** | **Learing outcomes** | **Teaching and Learning Activities** | | **Estimation**  **Activities** |
| **Lecturer** | **Students** |
| 1 | **Chapter 1**: Error analysis, approximation, the rounding number in numerical analysis |  | - Explaining, instructing | - Practice  exercises | Thi giữa kỳ |
| **Chapter 2:** Nonlinear equation   1. Error for approximate root of nonlinear equation 2. Bisection method | L.O.1.1, L.O.1.2,  L.O.2.1, L.O.3.1 | - Explaining, instructing | - Practice  exercises | Midterm exam |
| 2 | **Chapter 2:** Nonlinear equation(cont)   1. Fixed point iteration 2. Newton method( introduction) | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Explaining, instructing | - Practice  exercises | Midterm exam, final exam |
| 3 | Chapter 2: (cont)   1. Newton method (cont)   Chapter 3: Linear system equations   1. LU factorization 2. Cholesky factorization | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Explaining, instructing | - Practice  exercises | Midterm exam,Final exam |
| 5 | **Chapter 3:** Linear system equation( cont)   1. Norm of vector and matrix, the condition number 2. Iterative method Jacobi 3. Iterative method Gauss-Seidel | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Explaining, instructing | - Practice  exercises | Midterm exam, final exam |
| 6 | **Chapter 4:** Interpolation and approximation for function   1. Lagrange polynomial interpolation 2. Newton polynomial interpolation | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Explaining, instructing | - Practice  exercises | Midterm exam, final exam |
| 8 | **Chapter 4:** Interpolation and approximation for function   1. Spline interpolation of degree 3 2. Interpolation by least square method | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Explaining, instructing | - Practice  exercises | Midterm exam, final exam |
|  | **Practice exercise chapter 1, 2, 3, 4** |  |  |  |  |
| 9 | **Chapter 5: Approximation for derivative and integral**   1. Approximation for derivative 2. Approximation for definite integral by trapezoid method 3. Approximation for definite integral by Simson method | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Explaining, instructing | - Practice  exercises | Midterm exam, final exam |
| 10 | **Chapter 6: Ordinary differential equations**   1. Approximate solution for 1st order ODEs by Euler method, Runke-Kutta method | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Explaining, instructing | - Practice  exercises | Midterm exam, final exam |
| 11 | **Chapter 6: Ordinary differential equations(cont)**   1. Appromimate solution for 2nd order ODEs 2. Approximate solution for 2nd boundary value problem in ODE. | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Explaining, instructing | - Practice  exercises | Midterm exam, final exam |
| 12 | Pratice exercsies chapter 5, 6 | L.O.1.1, L.O.1.2, L.O.2.1, L.O.3.1 | - Explaining, instructing | - Practice  exercises |  |

### Thông tin liên hệ:

|  |  |
| --- | --- |
| Bộ môn/Khoa phụ trách | Toán ứng dụng- Khoa khoa học ứng dụng- Đại học Bách Khoa TPHCM |
| Văn phòng | Phòng 104 B4, 268 Lý Thường Kiệt, Quận 10. TPHCM |
| Giảng viên phụ trách | Ths. Hoàng Hải Hà |
| E­mail | hoanghaiha1910@gmail.com |

*Tp. Hồ Chí Minh, ngày 01 tháng 08 năm 2019*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TRƯỞNG KHOA** | **CHỦ NHIỆM BỘ MÔN** | **CB PHỤ TRÁCH LẬP ĐỀ CƯƠNG** |
|  |  |  |
| PGS. TS. Trương Tích Thiện | TS. Nguyễn Tiến Dũng | TS. Lê Xuân Đại  ThS. Hoàng Hải Hà  ThS. Ngô Thu Lương |