

MI2044**PHƯƠNG PHÁP TÍNH**

Phiên bản: 2023.1.0

Mục tiêu: Sinh viên xây dựng được các thuật toán khác nhau và thực hiện thuật toán giải một số bài toán trong không gian một chiều và nhiều chiều.

Objective: *Students can write some algorithms and use them to solve some problems in one or multi – dimensional spaces*

Nội dung: Một số phương pháp số giải các bài toán: tìm nghiệm phương trình phi tuyến trong không gian một chiều; tìm nghiệm phương trình đại số tuyến tính trong không gian nhiều chiều; xấp xỉ hàm số và ứng dụng trong bài toán dự báo, bổ sung dữ liệu; tính gần đúng tích phân, đạo hàm, giải phương trình vi phân.

Contents: *Some numerical methods for solving the following problems: the nonlinear equation in one - dimensional space, linear equation systems, functional approximation and its application in prediction, filling data problems, estimating derivatives, proper integrals and finding numerical solution of initial value problems.*

1. THÔNG TIN CHUNG

Tên học phần:	Phương pháp tính (Numerical methods)
Mã số học phần:	MI2044
Khối lượng:	2 (2 – 1 – 0 - 4) - Lý thuyết: 30 tiết - Bài tập/BTL: 15 tiết - Thí nghiệm/Thực hành: 0 tiết
Học phần tiên quyết:	- Không
Học phần học trước:	- MI1111/2/3; MI1121/2: Giải tích 1; Giải tích 2, - MI1141/2/3: Đại số
Học phần song hành:	- IT1110: Tin học đại cương - MI1131/2/3: Giải tích 3

2. MÔ TẢ HỌC PHẦN

Học phần đưa ra một số ý tưởng giải một số bài toán trong các không gian hữu hạn chiều, cách triển khai xây dựng phương pháp từ ý tưởng, cách chứng tỏ phương pháp xây dựng được là đúng đắn và hợp lý, phân tích ưu, nhược điểm và các trường hợp có thể sử dụng được phương pháp, từ đó hướng tới việc sinh viên có thể viết lại thuật toán, thực hiện thuật toán giải bài toán bằng các phương pháp đã có, cao hơn là phát triển hoặc kết hợp các phương pháp để giải quyết bài toán phức tạp hơn.

3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN

Học phần hướng tới việc sinh viên có khả năng phát hiện vấn đề, phân tích vấn đề từ đó chọn lựa phương pháp thích hợp để giải quyết một vấn đề chuyên ngành trong khuôn khổ học phần đồng thời viết và thực hiện được các thuật toán cho các phương pháp số giải gần đúng các bài toán đó. Do đó, sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

Mục tiêu/CDR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U)
[1]	[2]	[3]
M1	Sinh viên nhận biết được một số dạng bài toán cơ bản, trình bày được ý tưởng, cách xây dựng một phương pháp giải bài toán	I/T/U
M1.1	Nhận diện bài toán: xác định rõ bài toán cho trước thuộc lớp nào trong số các bài toán được đưa ra trong học phần. Trình bày lại ý tưởng, phương pháp giải các bài toán, ưu nhược điểm của từng phương pháp.	I/T
M1.2	Phân tích được điều kiện đầu vào của bài toán và từ đó lựa chọn được phương pháp giải hợp lý.	I/T/U
M1.3	Trình bày được ý tưởng, phát triển lại ý tưởng thành phương pháp, phân tích được vai trò của các điều kiện đầu vào, sự thay đổi của kết quả đầu ra khi điều kiện đầu vào thay đổi.	I/T
M2	Hình thành được các kỹ năng về tư duy, kỹ năng về thực hành, kỹ năng về phân tích, xử lý, quản lý thông tin và các kỹ năng xã hội cần thiết	I/T/U
M2.1	Phân tích, lập luận và tổng hợp được thông tin để xác định được dữ liệu đầu vào, dữ liệu đầu ra	I/T/U
M2.2	Có tư duy logic, tư duy tổng thể và hệ thống để đảm bảo tính mạch lạc, hợp lý của thuật toán	I/T/U
M2.3	Có khả năng tự học, tự nghiên cứu, chủ động, sáng tạo	I/T/U
M2.4	Có khả năng làm việc độc lập và làm việc theo nhóm	I/T/U
M2.5	Cải thiện được thuật toán theo một mục tiêu cụ thể	I/T/U
M3	Hình thành năng lực phân tích, hình thành ý tưởng và giải quyết vấn đề	I/T/U
M3.1	Với công cụ tính toán (máy tính bấm tay hoặc máy vi tính) tự học cách sử dụng công cụ để thực hiện thuật toán theo các phương pháp giải bài toán trong học phần để giải một bài toán cụ thể theo tiêu chí tối ưu về thời gian và thao tác.	I/T/U
M3.2	Viết thuật toán, đưa ra được trình tự thao tác hợp lý trên công cụ để giải bài toán tổng quát trong đó có gói kiểm tra điều kiện thực hiện. Điều chỉnh thuật toán phù hợp với dữ liệu đầu vào khi dữ liệu chưa đạt điều kiện của phương pháp, mở rộng lớp bài toán có thể giải được, kết hợp các phương pháp để giải quyết vấn đề phức tạp hơn	I/T/U

4. TÀI LIỆU HỌC TẬP

Giáo trình

[1] Giáo trình Phương pháp Tính - Hà Thị Ngọc Yến, Nguyễn Phương Thùy, Vương Mai Phương

[3] Phương pháp tính – Tạ Văn Đĩnh

Tham khảo

[1] Sách Phương pháp tính và Matlab – Lê Trọng Vinh, Trần Minh Toàn

[2] Sách Giải tích số – Lê Trọng Vinh.

[3] Sách Giải tích số - Phạm Kỳ Anh

[4] Sách Numerical Methods in Engineering with MATLAB - Jaan Kiusalaas.

5. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN

Điểm thành phần	Phương pháp đánh giá cụ thể	Mô tả	CDR được đánh giá	Tỷ trọng
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
A1. Điểm chuyên cần	Thái độ học tập và sự chuyên cần của sinh viên trong lớp học	Tham gia lớp học Tham gia các hoạt động trong giờ học		20%
A2. Điểm kiểm tra định kỳ	A2.1 Thi lần 1 (KT1)	Trắc nghiệm / Thi tự luận / Thi vấn đáp/ Bài tập lớn	M1.1÷M1.2	30%
	A2.2 Thi lần 2 (KT2)		M2.1÷M2.5 M3.1÷M3.2	
A3. Điểm cuối kỳ	A3. Thi cuối kỳ	Thi tự luận / Thi vấn đáp/ Trắc nghiệm / Bài tập lớn	M1.1÷M1.2 M2.1÷M2.5 M3.1÷M3.2	50%

* Điểm kiểm tra định kỳ được tính theo công thức $\frac{1}{3}(KT1 + KT2)$ và được điều chỉnh bằng cách cộng điểm tích cực học tập có giá trị từ -1 đến +1 theo quy định của Viện Toán ứng dụng và Tin học cùng Quy chế Đào tạo đại học hệ chính quy của ĐH Bách khoa Hà Nội. (KT1, KT2 được tính theo thang 15).

6. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học (*)	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	Giới thiệu môn học Chương 1: Sai số 1.1 Các loại sai số 1.2 Các quy ước viết số gần đúng 1.3 Sai số trong tính toán	M1.1	Giảng bài; Hỏi – đáp Làm bài tập ví dụ	A2.1; A3.

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học (*)	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
2	<p>Chương 2: Một số phương pháp giải phương trình phi tuyến trong không gian 1 chiều</p> <p>2.1 Phát biểu bài toán</p> <p>2.2 Khoảng cách li nghiệm</p> <p>2.3 Phương pháp chia đôi</p>	M1.1; M1.2; M2.3; M2.4; M2.5; M3.1;	<p>GV giảng bài hoặc cho SV:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đọc trước tài liệu; - Phân nhóm thuyết trình, và trao đổi <p>GV tổng kết, khẳng định kiến thức sau khi SV thuyết trình.</p> <ul style="list-style-type: none"> - SV thực hiện thuật toán giải một số bài toán theo yêu cầu của GV 	A2.1; A3.
3	<p>2.4 Phương pháp dây cung</p> <p>2.5 Phương pháp tiếp tuyến</p>	M1.1; M1.2; M2.3; M2.4; M2.5; M3.1;	<p>GV giảng bài hoặc cho SV:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đọc trước tài liệu; - Phân nhóm thuyết trình, và trao đổi <p>GV tổng kết, khẳng định kiến thức sau khi SV thuyết trình.</p> <ul style="list-style-type: none"> - SV thực hiện thuật toán giải một số bài toán theo yêu cầu của GV, viết sơ đồ thuật toán, thảo luận và tối ưu hóa thuật toán 	A2.1; A3.
4	2.6 Phương pháp lặp đơn	M1.1; M1.2; M2.2; M2.3; M2.4; M2.5; M3.1;	<p>GV giảng bài hoặc cho SV:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đọc trước tài liệu; - Phân nhóm thuyết trình, và trao đổi <p>GV tổng kết, khẳng định kiến thức sau khi SV thuyết trình.</p> <ul style="list-style-type: none"> - SV thực hiện thuật toán giải một số bài toán theo yêu cầu của GV, thiết lập quy trình thao tác tối ưu trên công cụ đối với các thuật toán giải lặp, thực hiện so sánh ưu, nhược điểm của bốn phương pháp 	A2.1; A3.
5	<p>Chương 3: Một số phương pháp giải hệ đại số tuyến tính</p> <p>3.1 Bài toán</p> <p>3.2 Phương pháp Gauss và Phương pháp Gauss-Jordan</p> <p>3.3 Một số chuẩn thông dụng trong không gian nhiều chiều, sự hội tụ của dãy vector</p>	M1.1; M1.2; M2.2; M2.3; M2.4; M2.5; M3.1;	<ul style="list-style-type: none"> - GV giới thiệu phương pháp Gauss và phương pháp Gauss-Jordan, hướng dẫn sinh viên xây dựng thuật toán cho hai phương pháp. - Đưa ra định nghĩa và giới thiệu về các chuẩn thông dụng trong không gian hữu 	A2.1; A3.

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học (*)	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
			hạn chiều, cách tính chuẩn vector, ma trận, giới thiệu về sự hội tụ của dãy vector	
6	3.4 Phương pháp lặp đơn và lặp Jacobi 3.4.1 Phương pháp lặp đơn 3.4.2 Phương pháp lặp Jacobi (trường hợp chéo trội cột và hàng)	M1.1; M1.2; M2.1; M2.2; M2.3; M2.4; M2.5; M3.1;	GV giảng bài hoặc cho SV: - Đọc trước tài liệu; - Phân nhóm thuyết trình, và trao đổi GV tổng kết, khẳng định kiến thức sau khi SV thuyết trình. - SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV	A2.2; A3.
7	3.5 Phương pháp lặp Seidel và lặp Gauss-Seidel Ôn tập chương 1,2,3	M1.1; M1.2; M2.1; M2.2; M2.3; M2.4; M2.5; M3.1;	GV giảng bài hoặc cho SV: - Đọc trước tài liệu; - Phân nhóm thuyết trình, và trao đổi mục b. GV tổng kết, khẳng định kiến thức sau khi SV thuyết trình. - SV thực hiện thuật toán giải một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV - GV giới thiệu ý tưởng của phương pháp lặp Seidel và Gauss-Seidel, yêu cầu sinh viên về tự tìm hiểu.	A2.2; A3.
8	Chương 4. Nội suy và bình phương tối thiểu 4.1 Bài toán xấp xỉ hàm số và ứng dụng 4.2 Bài toán xấp xỉ hàm số bằng đa thức nội suy. 4.3 Định lý về sự tồn tại duy nhất của đa thức nội suy 4.4 Sơ đồ Horner và ứng dụng 4.4.1 Tính giá trị đa thức và phép chia đa thức 4.4.2 Phép nhân đa thức	M1.1; M1.2; M2.2; M2.3; M2.4; M2.5; M3.1;	GV giảng bài hoặc cho SV: - Đọc trước tài liệu; - Phân nhóm thuyết trình, và trao đổi GV tổng kết, khẳng định kiến thức sau khi SV thuyết trình. - SV xây dựng thuật toán và thực hiện phép tính giá trị, chia hoặc nhân đa thức	A2.2; A3.
9	4.5 Đa thức nội suy Lagrange	M1.1; M1.2; M2.1; M2.2;	GV giảng bài hoặc cho SV: - Đọc trước tài liệu; - Phân nhóm thuyết trình, và trao đổi	A2.2; A3.

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học (*)	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
		M2.3; M2.4; M2.5; M3.1;	GV tổng kết, khẳng định kiến thức sau khi SV thuyết trình. - SV sử dụng các thuật toán nhân, chia đa thức trong xây dựng thuật toán tìm đa thức nội suy Lagrange, thực hiện thuật toán với một số bộ dữ liệu cụ thể.	
10	4.6 Đa thức nội suy Newton 4.6.1 Tỷ sai phân 4.6.2 Đa thức nội suy Newton mốc bất kỳ	M1.1; M1.2; M2.1; M2.2; M2.3; M2.4; M2.5; M3.1;	GV giảng bài hoặc cho SV: - Đọc trước tài liệu; - Phân nhóm thuyết trình, và trao đổi GV tổng kết, khẳng định kiến thức sau khi SV thuyết trình. - SV xây dựng và thực hiện thuật toán với bộ dữ liệu cụ thể	A2.2; A3.
11	4.6.3 Sai phân 4.6.4 Đa thức nội suy Newton mốc cách đều 4.7 Phương pháp bình phương tối thiểu	M1.1; M1.2; M2.1; M2.2; M2.3; M2.4; M2.5; M3.1;	GV giảng bài hoặc cho SV: - Đọc trước tài liệu; - Phân nhóm thuyết trình, và trao đổi GV tổng kết, khẳng định kiến thức sau khi SV thuyết trình. - SV xây dựng và thực hiện thuật toán với bộ dữ liệu cụ thể	A3.
12	Chương 5. Tính gần đúng đạo hàm và tích phân 5.1 Tính gần đúng đạo hàm (SV tự đọc) 5.2 Tính gần đúng tích phân 5.2.1 Công thức hình thang 5.2.2 Công thức Simpson	M1.1; M1.2; M2.1; M2.2; M2.3; M2.4; M2.5; M3.1;	GV giảng bài hoặc cho SV: - Đọc trước tài liệu; - Phân nhóm thuyết trình, và trao đổi GV tổng kết, khẳng định kiến thức sau khi SV thuyết trình. - SV xây dựng và thực hiện thuật toán với bộ dữ liệu cụ thể	A3.
13	Chương 6. Giải gần đúng phương trình vi phân thường 6.1. Bài toán Cauchy cho phương trình vi phân thường 6.2. Nghiệm và nghiệm gần đúng của bài toán	M1.1; M1.2; M2.1; M2.2; M2.3; M2.4;	GV giảng bài hoặc cho SV: - Đọc trước tài liệu; - Phân nhóm thuyết trình, và trao đổi GV tổng kết, khẳng định kiến thức sau khi SV thuyết trình.	A3.

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học (*)	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	6.3 Phương pháp Euler (ẩn, hiện) và Euler cải tiến	M2.5; M3.1;	- SV xây dựng và thực hiện thuật toán với bài toán cụ thể	
14	6.4 Các phương pháp Runge-Kutta 6.5 Các phương pháp Adams 6.5.1 Công thức Adam Bashforth 6.5.2 Công thức Adam Moulton	M1.1; M1.2; M2.1; M2.2; M2.3; M2.4; M2.5; M3.1;	GV giảng bài hoặc cho SV: - Đọc trước tài liệu; - Phân nhóm thuyết trình, và trao đổi GV tổng kết, khẳng định kiến thức sau khi SV thuyết trình. - SV xây dựng và thực hiện thuật toán với bài toán cụ thể	A3.
15	Tổng kết và ôn tập		Tổng kết kiến thức, trao đổi, giải đáp thắc mắc	

*GV có thể lựa chọn hoạt động giảng dạy phù hợp với quy mô lớp học và khả năng của SV ở mỗi buổi học

12 QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN

(Các quy định của học phần nếu có)

13 NGÀY PHÊ DUYỆT:

Chủ tịch Hội đồng

Nhóm xây dựng đề cương

14 QUÁ TRÌNH CẬP NHẬT

Lần cập nhật	Nội dung điều chỉnh	Ngày tháng được phê duyệt	Áp dụng từ kỳ/khóa	Ghi chú
1			
2			