

## MI2044

## PHƯƠNG PHÁP TÍNH

Phiên bản: 2024.1.0

**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

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

<b>Mục tiêu/CDR</b>	<b>Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần</b>	<b>CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U)</b>
[1]	[2]	[3]
<b>M1</b>	<b>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</b>	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
<b>M2</b>	<b>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</b>	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
<b>M3</b>	<b>Hình thành năng lực phân tích, hình thành ý tưởng và giải quyết vấn đề</b>	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]
<b>A1. Điểm chuyên cần</b>	<b>Thái độ học tập và sự chuyên cần của sinh viên trong lớp học</b>	Tham gia lớp học Tham gia các hoạt động trong giờ học		<b>20%</b>
<b>A2. Điểm kiểm tra định kỳ</b>	<b>A2.1 Kiểm tra lần 1 (KT1)</b>	<b>Trắc nghiệm /</b> Thi tự luận / Thi vấn đáp/ Bài tập lớn	M1.1÷M1.2	<b>30%</b>
	<b>A2.2 Kiểm tra lần 2 (KT2)</b>		M2.1÷M2.5 M3.1÷M3.2	
<b>A3. Điểm cuối kỳ</b>	<b>A3. Thi cuối kỳ</b>	Thi tự luận / Thi vấn đáp/ Trắc nghiệm / Bài tập lớn	M1.1÷M1.2 M2.1÷M2.5 M3.1÷M3.2	<b>50%</b>

\* 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 Khoa Toán - Tin 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	<b>Giới thiệu môn học</b> <b>Chương 1: Sai số</b> 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	A1.2; A2.1.

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học (*)	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
2	<b>Chương 2: Một số phương pháp giải phương trình phi tuyến trong không gian 1 chiều</b> 2.1 Phát biểu bài toán 2.2 Khoảng cách li nghiệm 2.3 Phương pháp chia đôi	M1.1; M1.2; 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 thực hiện thuật toán giải một số bài toán theo yêu cầu của GV	A1.2; A2.1.
3	2.4 Phương pháp dây cung 2.5 Phương pháp tiếp tuyến	M1.1; M1.2; 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 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	A1.2; A2.1.
4	2.6 Phương pháp lặp đơn	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 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	A1.2; A2.1.
5	<b>Chương 3: Một số phương pháp giải hệ đại số tuyến tính</b> 3.1 Bài toán 3.2 Phương pháp Gauss và Phương pháp Gauss-Jordan	M1.1; M1.2; M2.2; M2.3; M2.4; M2.5;	- 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	A1.2; A2.1.

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học (*)	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	3.3 Một số chuẩn thông dụng trong không gian nhiều chiều, sự hội tụ của dãy vector	M3.1;	dụng trong không gian hữu 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	A1.3; A2.1.
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.	A1.3; A2.1.
8	<b>Chương 4. Nội suy và bình phương tối thiểu</b> 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	A1.3; A2.1.
9	4.5 Đa thức nội suy Lagrange	M1.1; M1.2;	GV giảng bài hoặc cho SV: - Đọc trước tài liệu;	A1.3; A2.1.

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học (*)	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
		M2.1; M2.2; M2.3; M2.4; M2.5; M3.1;	- Phân nhóm thuyết trình, và trao đổi 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	A1.3; A2.1.
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	A2.1.
12	<b>Chương 5. Tính gần đúng đạo hàm và tích phân</b> 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	A2.1.
13	<b>Chương 6. Giải gần đúng phương trình vi phân thường</b> 6.1. Bài toán Cauchy cho phương trình vi phân thường	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	A2.1.

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học (*)	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	6.2. Nghiệm và nghiệm gần đúng của bài toán 6.3 Phương pháp Euler (ẩn, hiện) và Euler cải tiến	M2.3; M2.4; M2.5; M3.1;	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	
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	A2.1.
15	<b>Tổng kết và ôn tập</b>		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*

## 7. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN

(Các quy định của học phần nếu có)

## 8. NGÀY PHÊ DUYỆT: .....

**Chủ tịch Hội đồng**

**Nhóm xây dựng đề cương**