

Phiên bản: 2023.1.0

**Mục tiêu:** Sinh viên xây dựng được các thuật toán khác nhau và sử dụng được một loại ngôn ngữ nào đó lập trình giải một số bài toán trong không gian hàm một biến.

**Objective:** Students can write some algorithms and use a programming language to solve some problems in one variable functional spaces.

**Nội dung:** Một số phương pháp xấp xỉ hàm số, ứng dụng xấp xỉ hàm số trong bổ sung dữ liệu thiếu, làm tròn bộ dữ liệu, dự báo, tính gần đúng đạo hàm, tích phân, giải gần đúng phương trình vi phân.

**Contents:** Some methods for approximating a function and the application of approximated function in some problems such as: filling in missing data, smoothing existing data, making predictions, calculating derivatives or proper integral as well as finding the solution of the ordinary differential equations

## 1. THÔNG TIN CHUNG

<b>Tên học phần:</b>	Phương pháp số (Numerical Methods)
<b>Mã số học phần:</b>	MI3042
<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>	- IT1110: Tin học đại cương
<b>Học phần học trước:</b>	- MI1111/2/3/; MI1121/2: Giải tích 1; Giải tích 2, - MI1141/2/3: Đại số - MI2060: Cơ sở giải tích hàm - MI3041 Giải tích số
<b>Học phần song hành:</b>	Không

## 2. MÔ TẢ HỌC PHẦN

Học phần đưa ra một số phương pháp xấp xỉ hàm số như xấp xỉ bằng đa thức nội suy, bằng hàm ghép tron, bằng cách cực tiểu hóa sai lệch, đồng thời chỉ rõ cách thiết lập một số công thức để giải bài toán tìm đạo hàm, tích phân xác định, và phương trình vi phân thường từ đó hướng tới việc sinh viên tự thiết lập được công thức tính mới, lập trình giải bài toán bằng các công thức được đưa ra và công thức do sinh viên tự thiết lập.

## 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 lập trình các phương pháp số giải gần đúng các bài toán 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]
<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>	
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.	
M1.2	Phân tích được điều kiện đầu vào của bài toán và từ đó lựa chọn được phương pháp giải hợp lý.	
M1.3	Trình bày được ý tưởng, phát triển lại ý tưởng thành phương pháp, chứng minh lại hoặc tự chứng minh phương pháp thu được là đúng đắn, 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.	
<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>	
M2.1	Phân tích, lập luận và tổng hợp được thông tin để xác định được dữ liệu đầu vào, dữ liệu đầu ra và cấu trúc điều khiển phù hợp trong thuật toán	
M2.2	Có tư duy logic, tư duy tổng thể và hệ thống để đảm bảo tính mạch lạc, sáng sửa của chương trình.	
M2.3	Có khả năng tự học, tự nghiên cứu, chủ động, sáng tạo	
M2.4	Có khả năng làm việc độc lập và làm việc theo nhóm	
M2.5	Sử dụng ngoại ngữ tiếng Anh hiệu quả trong tìm hiểu về ngôn ngữ lập trình và đọc tài liệu tham khảo tiếng Anh.	
<b>M3</b>	<b>Hình thành năng lực phân tích, hình thành ý tưởng và giải quyết vấn đề</b>	
M3.1	Tự lựa chọn và tự học một loại ngôn ngữ lập trình, viết thuật toán theo các phương pháp giải bài toán trong học phần để giải một bài toán cụ thể.	
M3.2	Viết thuật toán, lập trình giải bài toán tổng quát trong đó có gói kiểm tra điều kiện thực hiện Điều chỉnh thuật toán và chương trình phù hợp với dữ liệu đầu vào khi dữ liệu chưa đạt điều kiện của phương pháp, mở rộng lối bài toán có thể giải được, kết hợp các phương pháp để giải quyết vấn đề phức tạp hơn	

## 4. TÀI LIỆU HỌC TẬP

### Giáo trình

- [1] Sách Giải tích số – Lê Trọng Vinh.
- [2] Sách Giải tích số - Phạm Kỳ Anh
- [3] Sách Numerical Methods in Engineering with MATLAB - Jaan Kiusalaas.

### Tham khảo

- [1] Sách Experiments with MATLAB – Cleve Moler
- [2] Website: <http://www.mathworks.com/>
- [3] Matlab help.

## 5. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN

<b>6. Điểm thành phần</b>	<b>Phương pháp đánh giá cụ thể</b>	<b>Mô tả</b>	<b>CĐR được đánh giá</b>	<b>Tỷ trọng</b>
<b>[1]</b>	<b>[2]</b>	<b>[3]</b>	<b>[4]</b>	<b>[5]</b>
<b>A1. Điểm quá trình</b>	<b>A1.1 Điểm chuyên cần</b>	Tham gia lớp học	Điểm danh	<b>20%</b>
	<b>Điểm thi giữa kỳ (*)</b>	Trắc nghiệm / Thi tự luận / Thi vấn đáp / Bài tập lớn Thái độ	M1.1÷M1.2 M2.1÷M2.5 M3.1÷M3.2	<b>30%</b>
<b>A2. Điểm cuối kỳ</b>	<b>A2.1. 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 thi giữa kỳ có thể 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.

## 7. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY

<b>Tuần</b>	<b>Nội dung</b>	<b>CĐR học phần</b>	<b>Hoạt động dạy và học (**)</b>	<b>Bài đánh giá</b>
<b>[1]</b>	<b>[2]</b>	<b>[3]</b>	<b>[4]</b>	<b>[5]</b>
1	<b>Giới thiệu môn học</b> <b>Chương 1: Đa thức nội suy</b> 1.1 Bài toán nội suy 1.2 Sự tồn tại và duy nhất của đa thức nội suy	M1.1	Giảng bài; Hỏi – đáp Làm bài tập ví dụ	A1.2; A2.1

<b>Tuần</b>	<b>Nội dung</b>	<b>CĐR học phần</b>	<b>Hoạt động dạy và học (**)</b>	<b>Bài đánh giá</b>
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	1.3 Sơ đồ Hoocner và ứng dụng			
2	1.4 Đa thức nội suy Lagrange 1.4.1 Xây dựng công thức 1.4.2 Đánh giá sai số 1.4.3 Trường hợp mốc cách đều 1.4.4 Tối ưu mốc nội suy	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. -SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV	A1.2; A2.1;
3	1.5 Đa thức nội suy Newton 1.5.1 Xây dựng công thức 1.5.2 Trường hợp mốc cách đều 1.5.3 Đánh giá sai số	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. -SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV	A1.2; A2.1;
4	1.6 Đa thức nội suy trung tâm 1.6.1 Công thức Gauss I, II 1.6.2 Công thức Sterlin 1.6.3 Công thức Bessel	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. -SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV	A1.2; A2.1;
5	1.7 Nội suy ngược 1.7.1 Bài toán nội suy ngược 1.7.2 Dùng hàm ngược giải bài toán nội suy ngược 1.7.3 Dùng phép lặp từ đa thức nội suy Newton	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. -SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV	A1.2; A2.1;
6	1.8 Hàm ghép tron	M1.1; M1.2; M2.2;	GV giảng bài hoặc cho SV -Đọc trước tài liệu;	A1.2; A2.1;

<b>Tuần</b>	<b>Nội dung</b>	<b>CĐR học phần</b>	<b>Hoạt động dạy và học (***)</b>	<b>Bài đánh giá</b>
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
		M2.3; M2.4; M2.5; M3.1;	-Phân nhóm thuyết trình, và trao đổi GV tổng kết, khẳng định kiến thức. -SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV	
7	1.9 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. -SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV	A1.2; A2.1;
8	Chương 2: Tính gần đúng đạo hàm và tích phân 2.1 Tính gần đúng đạo hàm 2.2 Tính gần đúng tích phân xác định 2.2.1 Công thức hình thang 2.2.2 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. -SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV	A2.1;
9	2.2.3 Công thức tổng quát Newton Cotez	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. -SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV	A2.1;
10	Chương 3 Phương trình vi phân thường 3.1 Bài toán Cauchy 3.2 Phương pháp lũy thừa và phương pháp xấp xỉ Pica	M1.1; M1.2; M2.1; M2.2; M2.3; M2.4; M2.5;	GV giảng bài hoặc cho SV -Đọc trước tài liệu; -Phân nhóm thuyết trình, và trao đổi GV tổng kết, khẳng định kiến thức.	A2.1;

<b>Tuần</b>	<b>Nội dung</b>	<b>CĐR học phần</b>	<b>Hoạt động dạy và học (**)</b>	<b>Bài đánh giá</b>
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
		M3.1;	-SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV	
	3.3 Nhóm các phương pháp Euler	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. -SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV	A2.1;
11	3.4 Các phương pháp Runge-Kutta	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. -SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV	A2.1;
12	3.5 Các phương pháp ADAMs 3.5.1 Phương pháp ADAMs ngoại suy 3.5.2 Phương pháp ADAMs nội suy	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. -SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV	A2.1;
13	3.6 Một số phương pháp giải gần đúng bài toán Cauchy cho phương trình vi phân cấp cao 3.6.1 Phương pháp Euler 3.6.2 Phương pháp Runge - Kutta	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. -SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV	A2.1;
14	3.7 Phương pháp sai phân giải bài toán biên	M1.1; M1.2;	GV giảng bài hoặc cho SV -Đọc trước tài liệu;	A2.1;

Tuần	Nội dung	CĐR 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. -SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV	
15	<i>Tổng kết và ôn tập</i>		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/khoa	Ghi chú
1	.....			
2	.....			