

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về Phương pháp tính và ngôn ngữ lập trình tính toán MATLAB.

Goals: *The course equips students with basic knowledge about numerical methods and the programming language MATLAB.*

Nội dung: Phần I (MATLAB): Giới thiệu MATLAB, các phép toán số học và đại số, hàm và biến, các phép toán về mảng và ma trận, ứng dụng vẽ đồ thị 2D và 3D, công cụ tính toán hình thức, các cấu trúc điều khiển và điều kiện, các thủ tục, hàm. Phần II (Phương pháp tính): Sai số, giải gần đúng phương trình, hệ phương trình đại số tuyến tính, các phương pháp nội suy, phương pháp bình phương tối thiểu tìm hàm thực nghiệm, tính gần đúng đạo hàm, tích phân và giải gần đúng phương trình vi phân thường.

Course Description: *Part I provides the foundations of programming in MATLAB such as variables, arrays, conditional statements, loops, functions, plots, symbolic toolbox and applies to solve the corresponding problems in Part II. Part II includes errors, roots of equations, the solution of systems of linear equations, including direct and iterative techniques, numerical interpolation, differentiation and integration, numerical solutions to ordinary differential equations.*

1. THÔNG TIN CHUNG

Tên học phần:	Phương pháp tính và MATLAB (Numerical methods and MATLAB)
Đơn vị phụ trách:	Viện Toán ứng dụng và Tin học
Mã số học phần:	MI2110
Khối lượng:	3 (2 – 0 – 2 - 6) <ul style="list-style-type: none">- Lý thuyết: 30 tiết- Bài tập/BTL: 0 tiết- Thí nghiệm/Thực hành: 30 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 này nhằm trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về ngôn ngữ lập trình MATLAB bao gồm các phép toán số học và đại số, hàm và biến, các phép toán về mảng và ma trận, các cấu trúc điều khiển và điều kiện, các hàm chức năng và công cụ tính toán hình thức. Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về toán học tính toán như giải gần đúng phương trình, hệ phương trình đại số tuyến tính, các phương pháp nội suy đa thức, tính gần đúng tích phân và giải gần đúng phương trình vi phân thường, tạo nền tảng để sinh viên tiếp xúc với khoa học hiện đại dễ dàng.

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 bằng MATLAB.

Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

Mục tiêu/CĐR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CĐR 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	
M1.1	Nhận diện và hiểu rõ các thành phần của một chương trình MATLAB.	I/T
M1.2	Nhận diện được, so sánh được, phân loại được và lựa chọn được cấu trúc dữ liệu đầu vào, dữ liệu đầu ra và các cấu trúc rẽ nhánh, cấu trúc vòng lặp phù hợp với từng bài toán.	T
M1.3	Có khả năng áp dụng được các kiến thức đã học để thiết kế, xây dựng các chương trình MATLAB theo một thuật toán bất kỳ, có khả năng tối ưu các chương trình MATLAB cho trước.	T/U
M1.4	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
M1.5	Phân tích được điều kiện đầu vào của bài toán và từ đó lựa chọn được phương pháp giải gần đúng hợp lý.	T
M1.6	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.	T/U
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	
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.	T/U
M2.2	Có tư duy logic, tư duy tổng thể và hệ thống để đảm bảo tính mạch lạc, sáng sửa của chương trình.	I/T/U
M2.3	Có khả năng tự học, tự nghiên cứu, chủ động, sáng tạo.	I/T/U

Mục tiêu/CDR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U)
M2.4	Có khả năng làm việc độc lập và làm việc theo nhóm.	I/T/U
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.	I/T/U
M3	Hình thành năng lực phân tích, hình thành ý tưởng và giải quyết vấn đề	
M3.1	Chủ động tìm hiểu và ứng dụng được các gói sản phẩm mới nhất của MATLAB. Điều chỉnh linh hoạt và phát triển được các gói hàm có sẵn trong MATLAB để phù hợp với các bài toán khác nhau.	I/T/U
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 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] Lê Trọng Vinh, Trần Minh Toàn (2013), *Phương pháp tính và MATLAB*, NXB Bách Khoa Hà Nội

Tham khảo

[1] Cleve Moler (2011), *Experiments with MATLAB*, Electronic edition published by MathWorks, Inc.

[2] Website: <http://www.mathworks.com/>

5. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN

Điểm thành phần	Phương pháp đánh giá cụ thể	Mô tả	CDR được đánh giá	Tỷ lệ
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
A1. Điểm chuyên cần	Thái độ học tập và sự chuyên cần của sinh viên trên lớp học.	Thái độ học tập của SV		20%
A2. Điểm kiểm tra định kỳ (*)	<p>A2.1. Kiểm tra định kỳ lần 1 (điểm KT1, thang điểm 15). (Nội dung: từ tuần học 1 đến tuần học 5)</p> <p>A2.2. Kiểm tra định kỳ lần 2 (điểm KT12, thang điểm 15). (Nội dung: từ tuần học 6 đến tuần học 10)</p>	Bài kiểm tra dưới dạng trắc nghiệm	M1.1÷M1.6 M2.1÷M2.5 M3.1÷M3.2	30%

A3. Điểm cuối kỳ	A3.1. Thi cuối kỳ	Bài thi tự luận	M1.1÷M1.6 M2.1÷M2.5 M3.1÷M3.2	50%
-------------------------	--------------------------	-----------------	-------------------------------------	------------

* Điểm kiểm tra định kỳ (ĐKTĐK) được tính theo công thức $ĐKTĐK = 1/3(KT1 + KT2)$, và sẽ 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.

KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học (*)	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	Phần 1: Giới thiệu ngôn ngữ lập trình MATLAB Chương 1: Các phép toán số học và đại số. Hàm và biến. Chương 2: Các phép toán véc tơ, mảng	M1.1 M2.1 M2.2 M2.3 M2.4 M2.5	-GV giới thiệu tổng quan về môn học. -GV giảng bài và minh họa trên MATLAB. -SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV.	A2.1 A3.1
2	Chương 3: Đa thức- Các phép toán và ứng dụng Chương 4: Ma trận - Ứng dụng Chương 5: Vẽ đồ thị 2D, 3D	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. -SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV.	A2.1 A3.1
3	Chương 6: Cấu trúc điều kiện rẽ nhánh - Cấu trúc điều khiển	M1.1 M1.2 M1.3 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. -SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV.	A2.1 A3.1
4	Chương 7: Công cụ tính toán hình thức	M1.1 M1.2 M1.3 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.	A2.1 A3.1

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học (*)	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
		M2.5	-SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV.	
5	Ôn tập Phần 1	M1.1 M1.2 M1.3 M2.1 M2.2 M2.3 M2.4 M2.5	-GV tổng kết kiến thức phần Lập trình MATLAB, trao đổi, giải đáp thắc mắc của SV. -SV lập trình giải một số bài tập có kết hợp các kiến thức đã học về các kiểu dữ liệu, xây dựng cấu trúc chương trình.	A2.1 A3.1
6	Phần 2: Phương pháp tính 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 Chương 2: Giải gần đúng phương trình $f(x)=0$ 2.1 Khoảng cách li nghiệm 2.2 Phương pháp chia đôi	M1.2 M1.3 M1.4 M1.5 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.	A2.2 A3.1
7	2.3 Phương pháp dây cung 2.4 Phương pháp tiếp tuyến	M1.2 M1.3 M1.4 M1.5 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.	A2.2 A3.1
8	2.5 Phương pháp lặp đơn	M1.2 M1.3 M1.4 M1.5 M2.1 M2.2	-GV giảng bài hoặc cho SV +Đọc trước tài liệu; +Phân nhóm thuyết trình, và trao đổi. -GV tổng kết, khẳng định kiến thức.	A2.2 A3.1

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	-SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV.	
9	Chương 3: Một số phương pháp giải hệ đại số tuyến tính 3.1 Phương pháp Gauss và Phương pháp Gauss-Jordan	M1.2 M1.3 M1.4 M1.5 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.	A2.2 A3.1
10	3.2 Phương pháp lặp đơn	M1.2 M1.3 M1.4 M1.5 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.	A2.2 A3.1
11	Chương 4 : Xấp xỉ hàm số 4.1 Bài toán nội suy 4.2 Sự tồn tại và duy nhất của đa thức nội suy 4.3 Sơ đồ Hoocher và ứng dụng 4.4 Đa thức nội suy Lagrange	M1.2 M1.3 M1.4 M1.5 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.	A3.1

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học (*)	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
12	4.5 Đa thức nội suy Newton - Nội suy Newton có mốc bất kỳ. - Nội suy Newton có mốc cách đều.	M1.2 M1.3 M1.4 M1.5 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.	A3.1
13	4.6 Phương pháp bình phương tối thiểu	M1.2 M1.3 M1.4 M1.5 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.	A3.1
14	Chương 5: Tính gần đúng đạo hàm và tích phân 5.1 Tính gần đúng đạo hàm 5.2 Tính gần đúng tích phân xác định - Công thức hình thang - Công thức Simpson	M1.2 M1.3 M1.4 M1.5 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
15	Chương 6: Giải gần đúng phương trình vi phân thường 6.1 Bài toán Cauchy 6.2 Phương pháp Euler và Euler cải tiến 6.3 Phương pháp Runge-Kutta 4	M1.2 M1.3 M1.4 M1.5 M2.1	-GV giảng bài hoặc cho SV +Đọc trước tài liệu; +Phân nhóm thuyết trình, và trao đổi. -GV tổng kết, khẳng định kiến thức.	A3.1

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học (*)	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
		M2.2 M2.3 M2.4 M2.5 M3.1	-SV lập trình chạy một số bài toán cụ thể theo yêu cầu của GV.	
16	Tổng kết và ôn tập		-GV tổng kết kiến thức, trao đổi, giải đáp thắc mắc của SV. -SV nắm vững các khái niệm cơ bản và vận dụng kiến thức thực hành giải các bài tập môn học cũng như một số bài toán thực tế có mô hình gắn với nội dung môn học.	

**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:

Viện Toán ứng dụng và Tin học