

MI 1144 ĐẠI SỐ

Version: 2023.1.0

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Đại số. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể học tiếp các học phần sau về Toán cũng như các môn học kỹ thuật khác, góp phần tạo nên nền tảng Toán học cơ bản cho kỹ sư các ngành công nghệ và kinh tế.

Objective: This course provides the basics knowledge about Algebra. Students can understand the basics of computing technology and continue to study further.

Nội dung: Tập hợp, ánh xạ, số phức, ma trận và định thức, hệ phương trình tuyến tính. Không gian vectơ, ánh xạ tuyến tính, không gian Euclide và dạng toàn phương.

Contents: Sets, maps, field of complex numbers, matrix, determinant, system of linear equations. Vector spaces, linear maps, Euclidean spaces and quadratic form.

1. THÔNG TIN CHUNG (COURSE INFORMATION)

Tên học phần (Course Title):	Đại số (<i>Algebra</i>)
Đơn vị phụ trách/ School	Viện Toán ứng dụng và Tin học (School of Applied Mathematics and Informatics)
Mã số học phần (Course ID)	MI1144
Khối lượng (Course Units)	3(2-2-0-6) - Lý thuyết (Lecture): 30 tiết (30 hours) - Bài tập/BTL (Seminar): 30 tiết (30 hours)
Học phần tiên quyết/ Prerequisite	Không/No
Học phần học trước/ Co-Requisite	Không/No
Học phần song hành/ Parallel course	Không/No

2. MÔ TẢ HỌC PHẦN (COURSE DESCRIPTION)

Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về: Tập hợp, ánh xạ, số phức, ma trận và định thức, hệ phương trình tuyến tính, không gian vectơ, ánh xạ tuyến tính, không gian Euclide và dạng toàn phương.

3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN

Mục tiêu/CĐR Objective s and expected outcomes	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần Description	CĐR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U) Proportional Outcomes (I/T/U)
[1]	[2]	[3]
M1	Nắm vững các kiến thức cơ bản của Đại số và vận dụng thực hành giải được các bài tập liên quan	

M1.1	Nắm vững các khái niệm cơ bản của Đại số như: Ma trận; hệ phương trình tuyến tính cùng cách giải, ánh xạ tuyến tính, giá trị riêng và vectơ riêng, không gian Euclide và dạng toàn phương	I/T
M1.2	Có khả năng vận dụng các kiến thức để giải được các bài tập liên quan tới nội dung môn học.	T/U
M2	Đạt được thái độ làm việc nghiêm túc cùng kỹ năng cần thiết để việc làm đạt hiệu quả cao	
M2.1	Có kỹ năng: phân tích và giải quyết vấn đề bằng tư duy, logic chặt chẽ; làm việc độc lập, tập trung.	T/U
M2.2	Nhận diện một số vấn đề thực tế có thể sử dụng công cụ của đại số tuyến tính để giải quyết.	I/T/U
M2.3	Thái độ làm việc nghiêm túc, chủ động sáng tạo, thích nghi với môi trường làm việc có tính cạnh tranh cao.	I/T

4. TÀI LIỆU HỌC TẬP

Giáo trình

- [1] **Vũ Thị Ngọc Hà, Tạ Thị Thanh Mai, Lê Đình Nam, Nguyễn Hải Sơn, Đoàn Duy Trung**, *Bài giảng đại số*, NXB Bách Khoa Hà Nội, 2021.
- [2] **Nguyen Thieu Huy**, *Lecture on Algebra*,
https://sami.hust.edu.vn/hoc-tap/wp-content/uploads/lecture_on_algebra-2.pdf.

Sách tham khảo

- [1] **S. Axler**, *Linear Algebra Done Right*, 2ed, Springer, 1997.
- [2] **E.H. Connell**, *Elements of abstract and linear algebra*, 2001,
<http://www.math.miami.edu/ec/book/>
- [3] **S. Lipschutz**, *Schaum's Outline of Theory and Problems of Linear Algebra*, McGraw-Hill, New York, 2009.
- [4] **Gilbert Strang**, *Introduction to Linear Algebra*, Wellesley-Cambridge Press, 1998.
- [5] **Dương Quốc Việt (chủ biên), Nguyễn Cảnh Lương**, *Đại số tuyến tính*, NXB Khoa học và kỹ thuật, 2010.
- [6] **Nguyễn Đình Trí (chủ biên), Trần Việt Dũng, Trần Xuân Hiên, Nguyễn Xuân Thảo**, *Toán học cao cấp tập 1: Đại số và hình học giải tích*, NXB Giáo dục, 2015.
- [7] **Nguyễn Đình Trí, Tạ Văn Đĩnh, Nguyễn Hồ Quỳnh**, *Bài tập Toán học cao cấp, tập 1: Đại số và hình học giải tích*, NXB Giáo dục, 2006.

5. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN

Điểm thành phần	Phương pháp đánh giá cụ thể	Mô tả	CĐR được đánh giá	Tỷ trọng
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]

A1. Điểm chuyên cần	A1.1. Thái độ học tập và sự chuyên cần của sinh viên trên lớp học	Thái độ học tập của sinh viên		20%
A2. Điểm kiểm tra định kỳ	A2.1. Kiểm tra định kỳ lần 1 (điểm KT1, thang điểm 15) (Nội dung: Từ tuần 1 đến hết tuần 5)	Bài kiểm tra dưới dạng trắc nghiệm	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3	30%
	A2.2. Kiểm tra định kỳ lần 2 (điểm KT2, thang điểm 15) (Nội dung: Từ tuần 6 đến hết tuần 10)			
A3. Điểm cuối kỳ	A3.1. Thi cuối kì	Bài thi tự luận	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3	50%

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

6. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY

Tuần	Nội dung	CĐR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	<p>Chương I. Tập hợp, ánh xạ, số phức (6LT+6BT)</p> <p>1.1. Sơ lược về lý thuyết tập hợp</p> <ul style="list-style-type: none"> Tập hợp, tập hợp con, tập hợp bằng nhau Các phép toán trên tập hợp: Giao, hợp, hiệu, phần bù Tích Decartes <p>1.2. Ánh xạ</p> <ul style="list-style-type: none"> Định nghĩa và một số ví dụ Đơn ánh, toàn ánh, song ánh, Tập ảnh, tập nghịch ảnh Tích ánh xạ, ánh xạ ngược 	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3	<p>Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tự giới thiệu. Giới thiệu đề cương môn học. Giải thích cách thức dạy và học cũng như hình thức đánh giá môn học. Giảng bài, trao đổi hỏi đáp với sinh viên trong quá trình giảng bài. <p>Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> Chuẩn bị đọc trước nội dung bài giảng của tuần kế tiếp. 	A1.1 A2.1 A3.1

			- Nắm vững các khái niệm cơ bản và vận dụng giải các bài tập phù hợp nội dung và tiến độ môn học.	
2	1.3. Số phức <ul style="list-style-type: none"> • Phép toán hai ngôi • Giới thiệu cấu trúc nhóm, vành, trường và ví dụ 	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3	Giảng viên: - Giảng bài, trao đổi hỏi đáp với sinh viên trong quá trình giảng bài.	A1.1 A2.1 A3.1
3	<ul style="list-style-type: none"> • Biểu diễn hình học và biểu diễn lượng giác của số phức • Các phép toán cộng, trừ, nhân, chia, lũy thừa, khai căn số phức • Định lý cơ bản của đại số (không chứng minh) 	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3	Sinh viên: - Chuẩn bị đọc trước nội dung bài giảng của tuần kế tiếp. - 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.	A1.1 A2.1 A3.1
4	Chương II. Ma trận, định thức, hệ phương trình tuyến tính (6LT+6BT) 2.1. Ma trận <ul style="list-style-type: none"> • Định nghĩa ma trận và một số tính chất • Các phép toán: cộng ma trận, nhân một số với ma trận, nhân ma trận với ma trận 2.2. Định thức của ma trận vuông <ul style="list-style-type: none"> • Định thức cấp 1, cấp 2, cấp 3, định thức cấp n (định nghĩa qua cấp $n-1$) • Các tính chất cơ bản của định thức (không chứng minh) • Một số phương pháp tính định thức 	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A2.1 A3.1
5	2.3. Hạng của ma trận, ma trận nghịch đảo <ul style="list-style-type: none"> • Hạng ma trận, hạng của ma trận bậc thang, • Tìm hạng ma trận bằng phương pháp biến đổi sơ cấp • Ma trận nghịch đảo, tính chất, điều kiện khả đảo, tìm ma trận nghịch đảo bằng phần phụ đại số và bằng biến đổi sơ cấp (phương pháp Gauss-Jordan) 	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A2.1 A3.1

	<ul style="list-style-type: none"> • Áp dụng vào giải phương trình ma trận 			
6	<p>2.4. Hệ phương trình tuyến tính</p> <ul style="list-style-type: none"> • Khái niệm về hệ phương trình tuyến tính và nghiệm của hệ phương trình tuyến tính thuần nhất và không thuần nhất • Hệ Cramer, định lý tồn tại duy nhất nghiệm, công thức nghiệm (chứng minh sự tồn tại duy nhất nghiệm) • Định lý Kronecker-Capelli, phương pháp khử Gauss giải hệ phương trình tuyến tính 	<p>M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3</p>		<p>A1.1 A2.2 A3.1</p>
7	<p>Chương 3. Không gian vector (6LT+6BT)</p> <p>3.1. Khái niệm không gian vector</p> <ul style="list-style-type: none"> • Định nghĩa và một số ví dụ • Những tính chất cơ bản <p>3.2. Không gian vector con</p> <ul style="list-style-type: none"> • Định nghĩa và một số ví dụ • Tiêu chuẩn nhận biết 	<p>M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3</p>		<p>A1.1 A2.2 A3.1</p>
8	<ul style="list-style-type: none"> • Không gian con sinh bởi hệ vector <p>3.3. Cơ sở, chiều và tọa độ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hệ độc lập tuyến tính, phụ thuộc tuyến tính, hệ sinh • Cơ sở, số chiều của không gian vector 	<p>M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3</p>		<p>A1.1 A2.2 A3.1</p>
9	Nghỉ giữa kỳ (Mid-term break)			
10	<ul style="list-style-type: none"> • Tọa độ của một vector đối với một cơ sở • Công thức đổi tọa độ khi đổi cơ sở • Hạng của hệ vector và cách tính hạng khi biết tọa độ của chúng, số chiều của không gian con sinh bởi hệ vector 	<p>M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3</p>		<p>A1.1 A2.2 A3.1</p>
11	<p>Chương 4. Ánh xạ tuyến tính (6LT+6BT)</p> <p>4.1. Khái niệm ánh xạ tuyến tính</p> <ul style="list-style-type: none"> • Định nghĩa và một số ví dụ • Hạt nhân, ảnh • Đơn cấu, toàn cấu, đẳng cấu của ánh xạ tuyến tính 	<p>M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3</p>		<p>A1.1 A3.1</p>
12	<p>4.2. Ma trận của ánh xạ tuyến tính</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ma trận của một ánh xạ tuyến tính theo 	<p>M1.1 M1.2</p>		<p>A1.1 A3.1</p>

	<p>cấp cơ sở</p> <ul style="list-style-type: none"> Ma trận của một biến đổi tuyến tính theo một cơ sở. Quan hệ của ma trận của một toán tử tuyến tính khi đổi cơ sở Ma trận đồng dạng 	<p>M2.1 M2.2 M2.3</p>		
13	<p>4.3. Giá trị riêng và vectơ riêng</p> <ul style="list-style-type: none"> Giá trị riêng và vectơ riêng của một ma trận vuông Giá trị riêng và vectơ riêng của một biến đổi tuyến tính Chéo hoá ma trận 	<p>M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3</p>		<p>A1.1 A3.1</p>
14	<p>Chương 5. Không gian Euclide \mathbb{R}^n và dạng toàn phương (6LT+6BT)</p> <p>5.1. Không gian Euclide</p> <ul style="list-style-type: none"> Tích vô hướng, độ dài vectơ, góc giữa hai vectơ, bất đẳng thức Cauchy Schwarz Không gian Euclide, cơ sở trực giao và cơ sở trực chuẩn Phép chiếu trực giao 	<p>M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3</p>		<p>A1.1 A3.1</p>
15	<ul style="list-style-type: none"> Thuật toán Gram-Schmidt Ma trận trực giao Chéo hoá trực giao 	<p>M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3</p>		<p>A1.1 A3.1</p>
16	<p>5.2. Dạng toàn phương</p> <ul style="list-style-type: none"> Dạng toàn phương Đưa dạng toàn phương về dạng chính tắc (Phương pháp Jacobi, Tiêu chuẩn Sylvester (nêu kết quả), Định lý Sylvester về chỉ số quán tính của dạng toàn phương (không chứng minh) Phương pháp chéo hóa trực giao 	<p>M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3</p>		<p>A1.1 A3.1</p>

7. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN/OTHER REGULATIONS

(Các quy định của học phần nếu có)

8. NGÀY PHÊ DUYỆT/APPROVAL DATE