

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về logic và đại số tuyến tính như ma trận, định thức hệ phương trình, không gian véc tơ, không gian Euclid, ... làm cơ sở để cho việc học tiếp các học phần sau về toán cũng như các môn kỹ thuật khác, từ đó sinh viên có khả năng vận dụng kiến thức của môn học vào việc giải quyết một số mô hình bài toán thực tế.

Nội dung: Logic, Tập hợp, Ánh xạ, Số phức, Ma trận định thức, hệ phương trình; Không gian véc tơ, Ánh xạ tuyến tính, Không gian Euclid.

1. THÔNG TIN CHUNG

Tên học phần:	Đại số
Đơn vị phụ trách:	Khoa Toán - Tin
Mã số học phần:	MI1141
Khối lượng:	4(3-2-0-8)
	- Lý thuyết: 45 tiết
	- Bài tập: 30 tiết
	- Thí nghiệm: 0 tiết
Học phần tiên quyết:	Không
Học phần song hành:	Không

2. MÔ TẢ HỌC PHẦN

Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về logic và đại số tuyến tính như logic, tập hợp, ánh xạ, số phức, ma trận, định thức hệ phương trình, không gian véc tơ, không gian Euclid, ...

Ngoài ra môn học cũng rèn luyện cho sinh viên kỹ năng giải quyết vấn đề bằng tư duy logic chặt chẽ, kỹ năng làm việc độc lập, sự tập trung cùng thái độ làm việc nghiêm túc.

3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN

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	Nắm vững được các kiến thức cơ bản của logic và đại số tuyến tính	
M1.1	Nắm vững các khái niệm cơ bản của logic và đại số tuyến tính như: mệnh đề, tập hợp, ma trận, hệ phương trình tuyến tính, không gian véc tơ, không gian Euclid, ánh xạ tuyến tính.	I/T
M1.2	Có khả năng vận dụng kiến thức đã học để giải các bài tập liên quan tới nội dung môn học.	T/U
M2	Có thái độ làm việc nghiêm túc cùng kỹ năng cần thiết để làm việc có hiệu quả	

Mục tiêu/CDR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U)
M2.1	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] Nguyễn Đình Trí (chủ biên), Trần Việt Dũng, Trần Xuân Hiền, Nguyễn Xuân Thảo (2015), *Toán học cao cấp tập 1: Đại số và hình học giải tích*, NXB Giáo dục VN.
- [2] Nguyễn Đình Trí, Tạ Văn Đĩnh, Nguyễn Hồ Quỳnh (2006), *Bài tập Toán học cao cấp, tập 1: Đại số và hình học giải tích*, NXB Giáo dục, Hà Nội.

Tài liệu tham khảo

- [1] Dương Quốc Việt, Nguyễn Cảnh Lương (2015), *Đại số tuyến tính*, NXB Bách Khoa HN.
- [2] Trần Xuân Hiền, Lê Ngọc Lăng, Tống Đình Quỳ, Nguyễn Cảnh Lương (2007), *Phương pháp giải toán cao cấp, Phần đại số*, NXB Đại học kinh tế quốc dân, Hà Nội.
- [3] Nguyễn Tiến Quang, Lê Đình Nam (2016), *Cơ sở đại số tuyến tính*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [4] Vũ Thị Ngọc Hà, Tạ Thị Thanh Mai, Lê Đình Nam, Nguyễn Hải Sơn, Đoàn Duy Trung (2021), *Bài giảng đại số*, NXB Bách Khoa Hà Nội.

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 quá trình				50%
A1.1. Điểm chuyên cần và tích cực*	Thái độ học tập và sự chuyên cần của sinh viên trên lớp học	Theo quy định của khoa Toán - Tin	M2.3	10%
A1.2. Điểm đánh giá liên tục	Bài kiểm tra đánh giá liên tục	Bài kiểm tra trắc nghiệm trực tuyến	M1.1, M1.2	10%
A1.3. Điểm kiểm tra giữa kỳ	Kiểm tra giữa kỳ Nội dung: Từ tuần học 1 đến tuần học 7	Bài kiểm tra trắc nghiệm kết hợp tự luận	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	30%

A2. Điểm cuối kỳ	Thi cuối kỳ	Bài thi tự luận	M1.1, M1.2, M2.1, M2.2, M2.3	50%

** Điểm chuyên cần và tích cực được tính theo quy định của Khoa Toán - Tin và Quy chế Đào tạo của ĐH Bách khoa Hà Nội.*

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	Chương 1. Logic, tập hợp, ánh xạ, số phức (12LT+ 8 BT) 1.1 Đại cương về logic <ul style="list-style-type: none"> - Mệnh đề và trị chân lý - Các phép toán mệnh đề: hội, tuyển, phủ định, kéo theo và tương đương - Logic vị từ: hàm mệnh đề và phủ định 	M1.1 M1.2 M2.1 M2.3	Giảng viên: <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. Sinh viên: <ul style="list-style-type: none"> - Chuẩn bị đọc trước nội dung bài giảng của tuần kế tiếp. - Nắm vững các khái niệm cơ bản và vận dụng giải các bài tập phù hợp nội dung và tiến độ môn học. 	A1.1 A1.2 A1.3 A2
2	1.2 Sơ lược về lý thuyết tập hợp <ul style="list-style-type: none"> - Tập hợp và phần tử, cách cho tập hợp, tập hợp con, tập hợp bằng nhau - Các phép toán trên tập hợp: hợp, giao của hai hay nhiều tập hợp, hiệu, phần bù - Tích Decartes của hai hay nhiều tập hợp 	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3	Giảng viên: <ul style="list-style-type: none"> - Giảng bài, trao đổi hỏi đáp với sinh viên trong quá trình giảng bài. Sinh viên: <ul style="list-style-type: none"> - Nắm vững các khái niệm cơ bản và vận dụng kiến thức thực hành giải các bài tập 	A1.1 A1.2 A1.3 A2

	1.3 Ánh xạ <ul style="list-style-type: none"> - Định nghĩa, ví dụ - Đơn ánh, toàn ánh, song ánh, tập ảnh, tập nghịch ảnh - Tích ánh xạ, ánh xạ ngược 		môn học cũng như một số bài toán thực tế có mô hình gắn với nội dung môn học.	
3	1.4 Số phức <ul style="list-style-type: none"> - Phép toán hai ngôi - Giới thiệu cấu trúc nhóm, vành, trường 	M1.1 M1.2 M2.1 M2.3		A1.1 A1.2 A1.3 A2
4	<ul style="list-style-type: none"> - Xây dựng trường số phức $a + ib$ - Biểu diễn hình học và dạng lượng giác của số phức - Các phép toán cộng, trừ, nhân, chia, lũy thừa, khai căn - Định lý cơ bản của đại số (không chứng minh) 	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A1.2 A1.3 A2
5	Chương 2. Ma trận, định thức, hệ phương trình tuyến tính (8LT+ 6BT) <p>2.1 Ma trận</p> <ul style="list-style-type: none"> - Định nghĩa ma trận (MT), các kiểu MT: chữ nhật, vuông, không, tam giác trên, tam giác dưới, chéo, đơn vị, chuyển vị,... - Các phép toán: cộng MT, nhân một số với MT, nhân MT với MT <p>2.2 Định thức của ma trận vuông</p> <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, định thức của tích hai MT (không chứng minh) - Tính định thức bằng phương pháp biến đổi sơ cấp 	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A1.2 A1.3 A2
6	2.3 Hạng ma trận, ma trận nghịch đảo	M1.1		A1.1

	<ul style="list-style-type: none"> - Hạng MT, hạng của MT bậc thang - Tính hạng MT bằng phương pháp biến đổi sơ cấp - MT nghịch đảo, tính chất, điều kiện khả đảo - Tìm MT nghịch đảo bằng phần phụ đại số và bằng biến đổi sơ cấp 	M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.2 A1.3 A2
7	2.4 Hệ phương trình tuyến tính <ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm về hệ phương trình tuyến tính, nghiệm, hệ thuần nhất, không thuần nhất, dạng MT - Hệ Cramer, định lý tồn tại duy nhất nghiệm, công thức nghiệm (chứng minh sự tồn tại duy nhất nghiệm và dạng MT) - Hệ thuần nhất n phương trình n ẩn - Hệ phương trình tuyến tính tổng quát, định lý Kronecker – Capelli, phương pháp Gauss giải hệ phương trình Chương 3. Không gian véctor (7LT+ 5BT) 3.1 Khái niệm không gian véctor <ul style="list-style-type: none"> - Định nghĩa, ví dụ - Những tính chất cơ bản 	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A1.2 A1.3 A2
8	3.2 Không gian véctor con <ul style="list-style-type: none"> - Định nghĩa, tiêu chuẩn nhận biết, ví dụ: không gian nghiệm của hệ phương trình thuần nhất - Không gian con sinh bởi hệ véctor 	M1.1 M1.2 M2.1 M2.3		A1.1 A1.2 A2
9	3.3 Cơ sở và toạ độ trong không gian véctor hữu hạn chiều <ul style="list-style-type: none"> - Hệ độc lập tuyến tính, phụ thuộc tuyến tính, hệ sinh, cơ sở, số chiều của không gian véctor, định lý bổ sung vào một hệ 	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A1.2 A2

	<p>độc lập tuyến tính trong không gian vectơ hữu hạn chiều để được cơ sở</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toạ độ của vectơ đối với một cơ sở, công thức đổi toạ độ khi đổi cơ sở - Hạng của hệ vectơ, cách tính hạng khi biết toạ độ của chúng, chiều của không gian con sinh bởi hệ vectơ 			
10	<p>Chương 4. Ánh xạ tuyến tính (8LT+ 5 BT)</p> <p>4.1 Khái niệm ánh xạ tuyến tính</p> <ul style="list-style-type: none"> - Định nghĩa, ví dụ, các phép toán - Khái niệm hạt nhân, ảnh, đơn cấu, toàn cấu, đẳng cấu 	<p>M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3</p>		<p>A1.1 A1.2 A2</p>
11	<p>4.2 Ma trận của ánh xạ tuyến tính</p> <ul style="list-style-type: none"> - MT của ánh xạ tuyến tính $f: E \rightarrow F$ đối với cặp cơ sở của E, F tương ứng - MT của phép biến đổi tuyến tính đối với một cơ sở. Quan hệ của hai MT của cùng một phép biến đổi tuyến tính đối với hai cơ sở - MT đồng dạng 	<p>M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3</p>		<p>A1.1 A1.2 A2</p>
12	<p>4.3 Trị riêng và vectơ riêng</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trị riêng và vectơ riêng của toán tử tuyến tính (biến đổi tuyến tính), ví dụ. Cách tìm trị riêng và vectơ riêng trong không gian n chiều, dẫn đến định nghĩa trị riêng và vectơ riêng của MT - Chéo hoá MT: điều kiện cần và đủ để MT chéo tìm được, tìm MT làm chéo hoá và kết quả của chéo hoá (không chứng minh) <p>Chương 5. Dạng song tuyến tính, dạng toàn phương, không gian Euclide, đường và mặt bậc hai (10LT+6BT)</p> <p>5.1 Dạng song tuyến, dạng toàn phương</p>	<p>M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3</p>		<p>A1.1 A1.2 A2</p>

	- Dạng song tuyến trên không gian vectơ: $(\varphi: V \times V \rightarrow R)$, dạng song tuyến tính đối xứng			
13	<ul style="list-style-type: none"> - Dạng toàn phương, dạng toàn phương xác định dương, âm - Biểu thức tọa độ của dạng song tuyến tính đối với một cơ sở, MT dạng song tuyến tính, dạng toàn phương đối với một cơ sở. Đổi cơ sở - Dạng chính tắc của dạng toàn phương - Phương pháp Lagrange 	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A1.2 A2
14	5.2 Không gian Euclid <ul style="list-style-type: none"> - Tích vô hướng, không gian có tích vô hướng, độ dài vectơ, sự vuông góc, góc giữa hai vectơ, bất đẳng thức Cauchy – Schwarz - Không gian Euclid, cơ sở trực giao, cơ sở trực chuẩn, biểu diễn tích vô hướng qua tọa độ trực chuẩn - Phép chiếu trực giao - Thuật toán Gram-Schmidt - MT trực giao (MT chuyển từ cơ sở trực chuẩn sang cơ sở trực chuẩn là MT trực giao) - Chéo hoá trực giao (điều kiện chéo hoá trực giao được, quy trình chéo hoá trực giao MT đối xứng) 	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A1.2 A2
15	5.3 Rút gọn dạng toàn phương <ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp Jacobi - Tiêu chuẩn Sylvester (nêu kết quả) - Phương pháp chéo hoá trực giao (nêu quy trình) - Định luật quán tính (không chứng minh) 5.4 Đường và mặt bậc hai	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1 A1.2 A2

	<ul style="list-style-type: none"> - Đường bậc hai trong mặt phẳng: phương trình tổng quát, phương trình chính tắc (nêu kết quả) - Mặt bậc hai trong không gian: nêu phương trình tổng quát, phương trình chính tắc và tên gọi của các mặt bậc hai (vẽ một số mặt thường gặp) - Nhận dạng đường bậc hai (phương pháp chéo hoá trực giao) <p>Bước 1: rút gọn phần bậc hai (phương pháp chéo hoá trực giao)</p> <p>Bước 2: đổi toạ độ (tịnh tiến) nhận được phương trình chính tắc</p>			
16	Tổng kết – Ôn tập			A1.1 A2

7. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN

(Các quy định của học phần nếu có)

8. NGÀY PHÊ DUYỆT:

Khoa Toán - Tin