

ĐỀ CƯƠNG MÔN HỌC

< MTH00006 > – < Vi tích phân 2 >

1. THÔNG TIN CHUNG

(Hướng dẫn: mô tả các thông tin cơ bản của môn học)

Tên môn học (tiếng Việt):	Vi tích phân 2
Tên môn học (tiếng Anh):	Calculus 2
Mã môn học:	MTH00006
Thuộc khối kiến thức:	Đại cương
Số tín chỉ:	4
Số tiết lý thuyết:	45
Số tiết thực hành:	30
Số tiết tự học:	90
Các môn học tiên quyết	Không
Các môn học trước	Không

2. MÔ TẢ MÔN HỌC (COURSE DESCRIPTION)

(Hướng dẫn: một đoạn văn mô tả tóm tắt về nội dung của môn học)

Môn học được thiết kế dành cho sinh viên khoa Công nghệ Thông tin. Môn học này sẽ trang bị cho sinh viên một cách có hệ thống kiến thức đại cương về phép tính vi tích phân hàm nhiều biến. Cụ thể, sinh viên sẽ học về hàm số nhiều biến, các tính chất, các phép tính giới hạn, phép tính đạo hàm, phép tính tích phân của hàm nhiều biến, và phương trình vi phân. Sinh viên không chỉ được giảng dạy kỹ năng tính mà còn trang bị kiến thức toán giải tích nhiều biến nhằm giúp cho sinh viên có khả năng vận dụng tư duy logic toán để giải quyết các bài toán ứng dụng trong thực tiễn và các môn học khác. Để làm được như vậy, ở mỗi chương ngoài phần lý thuyết trình bày về cơ sở toán, chúng tôi sẽ hướng người học đến một số ứng dụng mang tính học thuật, một số thí dụ ứng dụng gợi mở, liên quan trực tiếp đến các vấn đề về công nghệ thông tin.

3. MỤC TIÊU MÔN HỌC (COURSE GOALS)

(Hướng dẫn: Liệt kê các mục tiêu môn học, từ 5-8 mục tiêu ở mức độ tổng quát. Sử dụng động từ Bloom ở mức độ nhóm. Mỗi mục tiêu môn học được mapping với chuẩn đầu ra cấp chương trình)

Sinh viên học xong môn học này có khả năng:

Mục tiêu	Mô tả (mức tổng quát)	CĐR của chương trình
G1	Nắm vững kiến thức phép tính vi phân của hàm nhiều biến.	
G2	Nắm vững kiến thức về tích phân nhiều lớp.	
G3	Nắm vững kiến thức về tích phân đường và giới thiệu sơ lược tích phân mặt.	
G4	Nắm vững kiến thức về phương trình vi phân.	
G5	Vận dụng các kiến thức trong việc giải quyết các bài toán ứng dụng trong thực tiễn và các môn học khác, như tìm cực trị hàm nhiều biến, diện tích hình phẳng, thể tích hình khối, công sinh bởi trường vector, tính độ dài dây cung, diện tích mặt; giải quyết một số bài toán cơ bản có phương trình vi phân.	
G6	Biết cách làm việc nhóm.	

4. CHUẨN ĐẦU RA MÔN HỌC

(Hướng dẫn: Mô tả chi tiết các chuẩn đầu ra của môn học. Ứng với mỗi mục tiêu ở mục phía trên có thể có 1 hay nhiều chuẩn đầu ra chi tiết. Đánh mã số chuẩn đầu ra môn học ở cấp 2 tương ứng với mỗi mục tiêu môn học. Mức độ được thể hiện bằng các ký hiệu I-Introduce, T-Teach và U-Utilize. Các động từ mô tả được sử dụng từ các động từ chi tiết của Bloom cho mức độ tương ứng – xem thêm bảng các động từ Bloom chi tiết cho ngành kỹ thuật.)

Chuẩn đầu ra	Mô tả (Mức chi tiết - hành động)	Mức độ (I/T/U)
G1	<p>G1.1: Phát biểu được định nghĩa các khái niệm trong \mathbb{R}^n.</p> <p>G1.2: Phát biểu được định nghĩa hàm số nhiều biến và các khái niệm liên quan.</p> <p>G1.3: Phát biểu được định nghĩa giới hạn và sự liên tục của hàm nhiều biến.</p> <p>G1.4: Phát biểu được vài tính chất của giới hạn, của sự liên tục của hàm nhiều biến.</p> <p>G1.5: Nhận biết được những dạng hàm số nhiều biến liên tục.</p>	<p>Nhận thức/ Làm chính xác</p>

	<p>G1.6: Phát biểu được định nghĩa, ý nghĩa và tìm được đạo hàm riêng nhiều cấp của hàm nhiều biến.</p> <p>G1.7: Phát biểu được định nghĩa về tính trơn của hàm nhiều biến; định nghĩa mặt phẳng tiếp xúc với đồ thị của hàm trơn; định nghĩa phép xấp xỉ tuyến tính; định nghĩa về vi phân.</p> <p>G1.8: Biết áp dụng các tính chất của đạo hàm: dùng quy tắc móc xích, tìm đạo hàm hàm ẩn, tìm đạo hàm theo hướng, ý nghĩa vectơ gradient, viết phương trình tiếp tuyến, pháp tuyến và mặt phẳng tiếp xúc của tập đẳng trị của hàm nhiều biến.</p> <p>G1.9: Biết khảo sát cực trị không điều kiện của hàm hai biến; cực trị có 1 điều kiện của hàm hai biến và ba biến; Biết tìm cực trị tuyệt đối của hàm hai biến trên tập compact.</p>	
G2	<p>G2.1: Phát biểu được định nghĩa tích phân 2 lớp trên hình chữ nhật và trên miền phẳng bị chặn. Nêu được ý nghĩa của tích phân 2 lớp liên quan diện tích, thể tích. Phát biểu được định nghĩa giá trị trung bình của hàm hai biến khả tích trên hình chữ nhật.</p> <p>G2.2: Phát biểu được định nghĩa tích phân 3 lớp trên hình hộp và trên khối bị chặn. Định nghĩa thể tích khối 3 chiều.</p> <p>G2.3: Vận dụng được định lý Fubini để tính tích phân nhiều lớp.</p> <p>G2.4: Biết vận dụng công thức đổi biến tích phân kép theo tọa độ cực.</p> <p>G2.5: Biết vận dụng công thức đổi biến tích phân 3 lớp theo tọa độ trụ, tọa độ cầu.</p> <p>G2.6: Phát biểu được công thức đổi biến tổng quát trong tích phân.</p>	Nhận thức/ Làm chính xác
G3	<p>G3.1: Phát biểu được định nghĩa lộ trình (đường đi) và khái niệm liên quan (đơn, trơn, chính quy).</p> <p>G3.2: Biết lập phương trình vectơ hay phương trình tham số biểu diễn một lộ trình.</p> <p>G3.3: Biết và vận dụng công thức định nghĩa quãng đường đi được của lộ trình, độ dài đường cong, tích phân đường loại I.</p> <p>G3.4: Biết và vận dụng công thức định nghĩa tích phân đường loại 2.</p> <p>G3.5: Biết và vận dụng công thức Newton-Leibniz trong tích phân đường.</p>	Nhận thức/ Làm chính xác

	G3.6: Biết và vận dụng công thức định lý Green. G3.7: Biết định nghĩa trường bảo toàn 2 chiều, nhận biết trường bảo toàn 2 chiều, tìm được hàm thế. Biết ý nghĩa Vật lý của trường bảo toàn.	
G4	G4.1: Phát biểu được khái niệm phương trình vi phân cấp 1, 2 và khái niệm nghiệm của phương trình. G4.2: Biết giải phương trình vi phân cấp 1 dạng tách biến, dạng đẳng cấp. G4.3: Biết giải phương trình vi phân tuyến tính cấp 1. G4.4: Biết vận dụng các mô hình phương trình ở trên trong vài bài toán thực tiễn. G4.5: Biết giải phương trình vi phân tuyến tính cấp 2 hệ số hằng thuần nhất và không thuần nhất.	Nhận thức/ Làm chính xác
G5	G1 → G4	Phân tích/ứng dụng/làm chính xác
G6	G1 → G5	Thảo luận nhóm/Làm bài tập nhóm

5. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY LÝ THUYẾT

(Hướng dẫn: Mô tả chi tiết quá trình giảng dạy theo từng chủ đề: tên chủ đề, danh sách các chuẩn đầu ra chi tiết tương ứng với mỗi chủ đề, các hoạt động dạy và học gợi ý, các hoạt động đánh giá nếu có)

STT	Tên chủ đề	Chuẩn đầu ra	Hoạt động dạy/ Hoạt động học (gợi ý)	Hoạt động đánh giá
Tuần	Chương 1: Vi phân hàm nhiều biến	G1, G5, G6	Thuyết giảng Thảo luận Làm bài tập	BTTL#1
1	Hàm nhiều biến	G1.1 → G1.2		
	- Không gian \mathbb{R}^n : mô phỏng trực quan các đối tượng như điểm hình học, vectơ hình học, độ dài (chuẩn), khoảng cách, tập đóng, tập mở, biên, tập bị chặn.			

	- Hàm số nhiều biến: tập xác định, miền giá trị, đồ thị và vết cắt đứng-ngang trên đồ thị, tập đẳng trị.			
	Sự liên tục của hàm nhiều biến	G1.3→G1.5		
	- Giới hạn của hàm nhiều biến và tính chất. - Sự liên tục của hàm nhiều biến và tính chất. - Tính liên tục của hàm sơ cấp.			
2	Đạo hàm riêng và Hàm trơn	G1.6→G1.7		
	- Định nghĩa đạo hàm riêng, ý nghĩa đối với đồ thị, tỉ lệ biến thiên theo từng biến. - Đạo hàm riêng cấp cao, định lý Clairaut (hay Schwartz). - Khái niệm hàm trơn đến cấp k. Giới thiệu tính khả vi của hàm trơn cấp 1, mặt phẳng tiếp xúc với đồ thị của hàm khả vi. - Phép xấp xỉ tuyến tính, xấp xỉ vi phân của hàm trơn.			
3	Tính chất của đạo hàm	G1.8		
	- Quy tắc móc xích để tính đạo hàm riêng của hàm hợp. - Định nghĩa đạo hàm theo hướng và cách tính theo gradient đối với hàm trơn. - Cực trị hóa đạo hàm theo hướng tại một điểm (hướng \pm gradient). - Đạo hàm của hàm vector 1 biến và ý nghĩa. Tính chất đạo hàm của hàm vector 1 biến. - Giới thiệu ma trận Jacobi của hàm vector nhiều biến, trơn. (Ma trận Jacobi còn gọi là đạo hàm.) - Công thức đạo hàm của hàm ẩn. - Tiếp tuyến, pháp tuyến, mặt phẳng tiếp xúc của (biểu diễn hình học) tập đẳng trị (ý nghĩa thứ hai của vector gradient).			

4	Cực trị của hàm nhiều biến	G1.9		
	<ul style="list-style-type: none"> - Cực trị không điều kiện của hàm số 2 biến. - Cực trị tuyệt đối của hàm 2 biến trên tập compact. - Cực trị có một điều kiện của hàm 2 biến và hàm 3 biến. 			
	- Sv tự đọc cực trị của hàm n biến tổng quát, ma trận Hess.		Sinh viên tự đọc thêm trong giáo trình	
5	Chương 2. Tích phân nhiều lớp	G2, G5, G6	Thuyết giảng Thảo luận Làm bài tập	BTTL#2
	Tích phân kép và tích phân 3 lớp	G2.1→G2.3		
	<ul style="list-style-type: none"> - Định nghĩa tích phân kép trên hình chữ nhật và trên miền phẳng bị chặn, ý nghĩa liên quan thể tích. Định nghĩa diện tích miền phẳng. - Định nghĩa tích phân 3 lớp trên hình hộp và trên khối bị chặn. Thể tích 3 chiều. - Định nghĩa giá trị trung bình của hàm số 2 biến khả tích trên một miền phẳng. - Định lý Fubini và cách tích phân kép, tích phân 3 lớp bằng cách đưa về tích phân lặp. 			
6	Phép đổi biến và một số ứng dụng trong tích phân	G2.4→G2.6		
	<ul style="list-style-type: none"> - Công thức đổi biến tích phân kép theo tọa độ cực (tọa độ trụ của tích phân 3 lớp được đưa về tọa độ cực). - Đổi biến tích phân 3 lớp theo tọa độ cầu. - Giới thiệu công thức đổi biến tổng quát và giải thích các công thức trên như là hệ quả. - Giới thiệu một ít ứng dụng 			
7	Chương 3. Giải tích vector	G3, G5, G6	Thuyết giảng Thảo luận Làm bài tập	BTTL#3

	Tích phân đường	G3.1→G3.4		
	<ul style="list-style-type: none"> - Định nghĩa lộ trình (đường đi), vết (đường cong) của lộ trình. - Độ dài đường cong. - Tích phân đường loại I theo lộ trình. <p>Tích phân đường loại I theo đường cong (nghĩa là theo 1 lộ trình được chọn tùy ý trên đường cong, miễn là đơn và chính quy).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tích phân đường loại II theo lộ trình. <p>Tích phân đường loại II trên một đường cong định hướng.</p>			
8	Định lý cơ bản của tích phân đường và tích phân kép	G3.5→G3.7		
	<ul style="list-style-type: none"> - Công thức Newton-Leibniz trong tích phân đường. - Công thức định lý Green. - Định nghĩa và ý nghĩa của trường bảo toàn hai chiều. - Dấu hiệu nhận biết trường bảo toàn và tìm hàm thế. 			
	Sinh viên tự đọc thêm tích phân mặt và các định lý liên quan		Sinh viên tự học	
9	Chương 4. Phương trình vi phân	G4, G5, G6	Thuyết giảng Thảo luận Làm bài tập	BTTL#4
	<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm và giới thiệu vài mô hình có phương trình vi phân. - Cách giải phương trình vi phân cấp 1 dạng tách biến, dạng đẳng cấp. - Cách giải phương trình vi phân tuyến tính cấp 1. - Vận dụng các mô hình phương trình ở trên trong vài bài toán thực tiễn. 	G4.1→ G4.4		
10	- Cách giải phương trình vi phân tuyến tính cấp 2 hệ số hằng thuần nhất và không thuần nhất.	G4.5		
11	Dự phòng và Ôn tập	G1→G5	Làm bài tập	

6. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY THỰC HÀNH (nếu có)

(Hướng dẫn: Mô tả tương tự như kế hoạch giảng dạy lý thuyết. Các chủ đề được liệt kê tuần tự và các chuẩn đầu ra, hoạt động giảng dạy và đánh giá tương ứng cho từng chủ đề. Lưu ý: đối với hình thức thực hành là hình thức 2 – nghĩa là GVTH không lên lớp thì có thể ghi trong hoạt động dạy & học là “thảo luận và trả lời thắc mắc trên diễn đàn môn học”)

TODO: 2 seminar + thảo luận và trả lời thắc mắc trên diễn đàn môn học

Tuần	Chủ đề	Chuẩn đầu ra	Hoạt động dạy/ Hoạt động học (gợi ý)	Hoạt động đánh giá
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

7. ĐÁNH GIÁ

(Hướng dẫn: Mô tả các thành phần bài tập, bài thi, đồ án... dùng để đánh giá kết quả của sinh viên khi tham gia môn học này. Bên cạnh mỗi nhóm bài tập, bài thi... cần có tỉ lệ % điểm tương ứng)

Mã	Tên	Mô tả (gợi ý)	Các chuẩn đầu ra được đánh giá	Tỉ lệ (%)
BTTL	Bài tập tại lớp	Sinh viên thực hiện một số bài tập do giảng viên hỗ trợ lý thuyết đưa ra ngay tại lớp	G1-G4	10%
BTTL#1→#4				
BTVN	Bài tập về nhà	Nhóm sinh viên thực hiện các bài tập được giao trước.	G1-G5	20%
BTVN#1→#4				
LTGK	Thi lý thuyết giữa kỳ	Sinh viên thực hiện bài kiểm tra cá nhân (tự luận)	G1	30%

LTCK	Thi lý thuyết cuối kỳ	Sinh viên thực hiện bài kiểm tra cá nhân (tự luận)	G2-G4	40%
-------------	------------------------------	--	--------------	------------

8. TÀI NGUYÊN MÔN HỌC

Giáo trình

Bộ môn Giải tích, khoa Toán-tin học, Giáo trình Vi tích phân 2, phiên bản 24-Apr-2023.

Tài liệu tham khảo

James Stewart, Calculus, Early Transcendentals, 7th edition, Brooks Cole, 2012

Danh sách các video tham khảo

STT	Tên video	Mô tả	Link liên kết
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Tài nguyên khác

9. CÁC QUY ĐỊNH CHUNG

- Sinh viên cần tuân thủ nghiêm túc các nội quy và quy định của Khoa và Trường.
- Sinh viên không được vắng quá 20% của tổng số giờ học lý thuyết. Nếu vi phạm sẽ không được phép dự thi cuối kỳ và không đạt được tín chỉ của môn học.
- Đối với bất kỳ sự gian lận nào trong quá trình làm bài tập hay bài thi, sinh viên phải chịu mọi hình thức kỷ luật của Khoa/Trường và bị 0 điểm cho môn học này.