

ĐỀ CƯƠNG MÔN HỌC

MTH00005 – Vi tích phân 1

1. THÔNG TIN CHUNG

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

Tên môn học (tiếng Việt): Vi tích phân 1

Tên môn học (tiếng Anh): Calculus 1

Mã môn học: MTH00005

Thuộc khối kiến thức: Đại cương

Số tín chỉ: 4

Số tiết lý thuyết: 45

Số tiết bài tập: 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 một biến và lý thuyết về chuỗi số. Cụ thể, sinh viên sẽ học về hàm số một biến, các tính chất, các phép tính giới hạn, phép tính đạo hàm và phép tính tích phân của hàm một biến, lý thuyết cơ bản

Đề cương môn học **Vi Tích Phân 1** Trang 1/14

về dãy số, chuỗi số, và phương trình vi phân. Sinh viên không chỉ được giảng dạy kỹ năng tính mà còn trang bị kiến thức toán giải tích một 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 nền tảng của vi tích phân hàm một biến như: hàm số, đạo hàm, vi phân, tích phân, dãy số, chuỗi số.	Kiến thức nền tảng về Toán học.
G2	Vận dụng được kiến thức đã học để giải quyết các bài toán thực tế có liên quan đến các chủ đề đã học.	Kỹ năng suy luận có phân tích và giải quyết vấn đề.
G3	Có khả năng làm việc nhóm.	Kỹ năng làm việc nhóm.

G4	Đọc hiểu tài liệu bằng tiếng Anh	Kỹ năng đọc tiếng anh. Kỹ năng sử dụng các thuật ngữ chuyên ngành.
----	----------------------------------	---

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)
G1.1	Hiểu được định nghĩa hàm số và biết bốn cách mô tả hàm số. Tìm được miền xác định của hàm số. Xây dựng mô hình toán học đơn giản qua việc sử dụng biến số, hàm số, phương trình, bất phương trình.	T
G1.2	Hiểu được định nghĩa giới hạn của hàm số và ý nghĩa của giới hạn trong thực tế. Tính được giới hạn của hàm số. Khảo sát được tính liên tục của hàm số.	T
G1.3	Biết được bài toán trung tâm gồm bài toán tiếp tuyến và bài toán vận tốc để dẫn đến việc xây dựng định nghĩa cho đạo hàm.	I

G1.4	Thực hiện được phép tính vi phân hàm một biến và ứng dụng để khảo sát hàm số, tính giới hạn, tìm cực trị của hàm số, tìm giá trị lớn nhất, nhỏ nhất của hàm số và ứng dụng đạo hàm để tính nguyên hàm của một hàm số.	T
G1.5	Biết được bài toán xấp xỉ diện tích của miền phẳng để dẫn nhập khái niệm tích phân xác định. Biết những bài toán khác liên quan phép tính tích phân	I
G1.6	Thực hiện được phép tính tích phân hàm một biến. Tính xấp xỉ tích phân bằng tổng Riemann; Tính được giá trị trung bình của hàm số trên một đoạn. Tính và khảo sát sự hội tụ tích phân suy rộng.	T
G1.7	Tính được giới hạn của dãy số cơ bản. Tính tổng của vài chuỗi đặc biệt, khảo sát sự hội tụ của chuỗi số. Khai triển hàm số thành chuỗi lũy thừa.	T
G2.1	Vận dụng khái niệm giới hạn để liên tưởng đến những tình huống thực tiễn. Giải thích được một quan hệ hàm số giữa các đại lượng trong thực tiễn là mang tính liên tục hay gián đoạn. Vận dụng định lý giá trị trung gian của hàm số liên tục để giải thích một số hiện tượng có liên quan trong thực tiễn.	I
G2.2	Giải một số bài toán thực tế liên quan tỉ lệ biến thiên giữa các đại lượng, một số bài toán ước lượng và xấp xỉ các đại lượng trong thực tế.	U
G2.3	Giải một số bài toán tối ưu trong thực tế.	U

G2.4	Ứng dụng của tích phân trong một số bài toán hình học: tính được diện tích miền phẳng, độ dài dây cung, thể tích của hình khối xoay quanh trục. Tính toán vài đại lượng trong các ngành khoa học khác có liên quan phép tính tích phân.	U
G3.1	Hợp tác để cùng giải quyết các bài toán, thu thập và mở rộng, chia sẻ kiến thức.	U
G4.1	Đọc hiểu được giáo trình tiếng Anh (Giáo trình [2], Mục 8. Tài nguyên môn học)	U

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
1	Chương 1: Hàm số <ul style="list-style-type: none"> Ánh xạ và Hàm số; 4 cách biểu diễn hàm số; Hàm rẽ nhánh. Hàm chẵn; Hàm lẻ Hàm đơn điệu 	G1.1, G3, G4	Thuyết giảng, đọc thêm tài liệu và thảo luận nhóm Mỗi nhóm lên bảng làm bài tập. Xem [1]: mục 1.1.1; mục 1.2	BTTL#1

	<ul style="list-style-type: none"> • Mô hình toán học • Xây dựng hàm mới từ nhiều hàm cũ; Đồ thị hàm số và các phép biến đổi đồ thị • Hàm đơn ánh-toàn ánh-song ánh; Hàm ngược • Định nghĩa hàm sơ cấp 		[2]: mục 1.1, 1.2, 1.3, 6.1	
2	<ul style="list-style-type: none"> • Giới hạn của hàm số - Giới hạn trái – Giới hạn phải. • Các tính chất giới hạn. Các giới hạn cơ bản. • Định lý giới hạn kẹp • Hàm số liên tục: Hàm liên tục tại một điểm, liên tục một phía tại một điểm, liên tục trên một đoạn-khoảng. Tính chất bảo toàn sự liên tục qua các phép toán trên các hàm liên tục. • Tính liên tục của hàm sơ cấp. • Định lý giá trị trung gian 	G1.2, G2.1 G3, G4	Thuyết giảng Thảo luận nhóm Mỗi nhóm lên bảng làm bài tập Xem [1]: mục 2.1.2 → 4; mục 2.2 [2]: mục 1.5; mục 1.7; mục 1.8; (tự đọc mục 1.6)	BTTL#1

3	Chương 3: Phép tính vi phân hàm một biến <ul style="list-style-type: none"> Xét hai bài toán trung tâm: tìm tiếp tuyến của đường cong – tìm vận tốc tức thời trong chuyển động thẳng Kỹ năng tìm đạo hàm theo định nghĩa. Đạo hàm - Đạo hàm của hàm hợp, hàm ngược, hàm ẩn. Kỹ năng tìm đạo hàm theo công thức và quy tắc. Đạo hàm bậc cao Phát biểu Công thức Leibnitz $(fg)^{(n)} = \sum_{k=0}^n C_n^k f^{(n-k)} g^{(k)}$	G1.3, G1.4 G3, G4	Thuyết giảng Thảo luận nhóm Mỗi nhóm lên bảng làm bài tập Xem: [1]: Chương 3 [2]: mục 2.1 đến 2.6.	BTTL#2
4	Chương 4: Ứng dụng của đạo hàm <ul style="list-style-type: none"> Xấp xỉ tuyến tính Giới thiệu phương pháp Newton ([2] mục 3.8) Liên hệ giữa các tỉ lệ biến thiên Điểm tới hạn – Điểm dừng – 	G1.4, G2.2, G2.3 G3, G4	Thuyết giảng Thảo luận nhóm Mỗi nhóm lên bảng làm bài tập Xem [1]: Chương 4 (trừ mục 4.2.4)	BTTL#2

	<p>Cực trị của hàm số</p> <ul style="list-style-type: none"> Các định lý về tỉ lệ biến thiên trung bình: định lý Roll, Lagrange, Cauchy. 		<p>[2]: mục 3.1 đến 3.7.</p> <p>[2]: Sv tự đọc mục 2.7; Gv hướng dẫn làm bài tập mục 2.8;</p>	
5	<ul style="list-style-type: none"> Ảnh hưởng của đạo hàm cấp 1 đến tính đơn điệu Ảnh hưởng của đạo hàm cấp 2 đến tính lồi lõm của hàm số. Khảo sát hàm số và ứng dụng vào một số bài toán tối ưu. Các dạng vô định trong giới hạn – Quy tắc l'Hôpital 	G1.4, G2.3 G3.1, G4.1	<p>Thuyết giảng</p> <p>Thảo luận nhóm</p> <p>Mỗi nhóm lên bảng làm bài tập</p> <p>Xem</p> <p>[1]: mục 4.2.4</p> <p>[2]: Sv tự đọc mục 3.8 và 3.9.</p>	BTTL#2
6	<p>Chương 5: Phép tính tích phân hàm một biến</p> <ul style="list-style-type: none"> Bài toán dẫn nhập: xác định diện tích của một miền phẳng bị chặn - Tổng Rieman Định nghĩa tích phân xác định Giá trị trung bình của hàm số trên một đoạn Định lý cơ bản của phép tính vi tích phân phần 1 - Định lý cơ bản của phép tính vi tích phân phần 2 (Công thức 	G1.5, G1.6 G3.1 G4.1	<p>Thuyết giảng</p> <p>Thảo luận nhóm</p> <p>Mỗi nhóm lên bảng làm bài tập</p> <p>Xem</p> <p>[1]: mục 5.1, mục 5.2, (sv tự đọc mục 5.3, ngoại trừ mục 5.3.6 về tích phân suy rộng)</p> <p>[2]: mục 4.1 đến 4.4</p>	BTTL#3

	Newton Leibniz) <ul style="list-style-type: none"> Bảng công thức nguyên hàm, nguyên hàm mở rộng ($\int f(ax + b)dx$) của vài hàm sơ cấp. Nhắc lại vài phương pháp tìm tích phân: Phương pháp đổi biến – Phương pháp tích phân từng phần ([1]: mục 5.3 hoặc [2]: mục 3.9 và 4.5, chương 7). 			
7	<ul style="list-style-type: none"> Phương pháp số tính tích phân (Xấp xỉ tích phân) Tích phân suy rộng: <i>Tích phân suy rộng loại 1 – Tích phân suy rộng loại 2 – Các tiêu chuẩn hội tụ của tích phân suy rộng</i> 	G1.6, G3.1, G4.1	Thuyết giảng. Thảo luận nhóm. Mỗi nhóm lên bảng làm bài tập Xem [1]: mục 5.3.6; 5.3.5 [2]: mục 7.8; 7.7	BTTL#3
8	Chương 6: Ứng dụng của tích phân hàm một biến <hr/> <ul style="list-style-type: none"> Diện tích giữa các đường cong Thể tích của hình khối Độ dài dây cung ([2]: mục 8.1.) Diện tích mặt tròn xoay Vận dụng phép tính tích phân 	G2.4, G3.1, G4.1	Thuyết giảng Thảo luận nhóm Mỗi nhóm lên bảng làm bài tập Xem [1]: mục 5.4.1, mục 5.4.2 (sv tự đọc 5.4.3 và 5.4.4) [2]: mục 5.1 đến 5.3; mục 5.5	BTTL#3

	trong một số ngành khoa học khác.			
9, 10	Chương 7: Lý thuyết chuỗi <ul style="list-style-type: none"> Dãy số thực <ul style="list-style-type: none"> Dãy số Dãy đơn điệu - Dãy bị chặn Sự hội tụ của dãy Giới hạn của dãy số. Định lý bất đẳng thức kẹp – Định lý Weierstrass về dãy đơn điệu bị chặn. Chuỗi số thực <ul style="list-style-type: none"> Chuỗi không âm – Tiêu chuẩn so sánh, Tiêu chuẩn tích phân Chuỗi có dấu bất kỳ: Tiêu chuẩn hội tụ tuyệt đối, tiêu chuẩn Cauchy, tiêu chuẩn d'Alembert Chuỗi đan dấu – tiêu chuẩn Leibniz Chuỗi lũy thừa <ul style="list-style-type: none"> Bán kính hội tụ - miền hội tụ Xấp xỉ một hàm bằng đa thức Taylor – Định lý phần dư Taylor 	G1.7 G3.1, G4.1	Thuyết giảng Thảo luận nhóm Mỗi nhóm lên bảng làm bài tập Xem [1]: mục 1.1.4, mục 6.1.4; mục 6.1.1 đến 6.1.3; mục 6.2.1 đến 6.2.2 [2]: mục 11.1 đến 11.8; mục 11.10 và 11.11.	BTTL#4

	<ul style="list-style-type: none"> Định lý khai triển một hàm số thành chuỗi Taylor 			
11	Ôn tập	G1.9, G2, G3, G4, G5		BTTL#5

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			Thuyết giảng Demo	
2			Thảo luận và trả lời thắc mắc trên diễn đàn môn học	
3			Thảo luận và trả lời thắc mắc trên diễn đàn môn học	

4			Thảo luận và trả lời thắc mắc trên diễn đàn môn học	
5			Thảo luận và trả lời thắc mắc trên diễn đàn môn học	

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 hướng dẫn bài tập đưa ra ngay tại lớp	G1, G2, G3, G4	10%
BTTL#1	BT hàm số - đạo hàm	Tất cả sinh viên cùng làm. Lấy điểm một số hoặc tất cả.	G1.1, G1.2, G1.3, G1.4 G2.1, G2.2, G2.3	
BTTL#2	BT tích phân - chuỗi số	Tất cả sinh viên cùng làm. Lấy điểm một số hoặc tất cả.	G1.5, G1.6, G1.7 G2.4	
BTVN	Bài tập về nhà	Nhóm sinh viên thực hiện các bài tập được giao trước.	G1, G2, G3, G4	20%

BTVN#1	Bài tập hàm số	Bài tập nội dung hàm số	G1.1, G1.2, G2.1, G3.1, G4.1	
BTVN#2	Bài tập đạo hàm	Bài tập nội dung đạo hàm	G1.3, G1.4, G2.2, G2.3, G3.1, G4.1	
BTVN#3	Bài tập tích phân	Bài tập nội dung tích phân	G1.5, G1.6, G2.4, G3.1, G4.1	
BTVN#4	Bài tập chuỗi số	Bài tập nội dung chuỗi số	G1.7, G3.1, G4.1	
LTGK	Thi lý thuyết giữa kỳ	Sinh viên thực hiện bài kiểm tra cá nhân (tự luận)	G1.1, G1.2, G1.3, G1.4	30%
LTCK	Thi lý thuyết cuối kỳ	Sinh viên thực hiện bài kiểm tra cá nhân (tự luận)	G1.5, G1.6, G1.7, G1.8, G1.9	40%

8. TÀI NGUYÊN MÔN HỌC

Giáo trình

[1] Vi tích phân 1, **Bộ môn Giải tích, trường ĐH KHTN, ĐHQG-HCM** biên soạn, 2020

[Link của giáo trình:

https://drive.google.com/file/d/1NA1G0NSIVjnu_zG7e0JTnOvGfFqmuuVg/view]

[2] Calculus, **James Stewart**, Early Transcendentals, 7th edition, Brooks Cole, 2012

Tài liệu tham khảo

[1] Giải tích 1, **James Stewart**, Calculus, Early Transcendentals, 7th edition, Brooks Cole, 2012
(Bản dịch tiếng việt do Đại học Hồng Đức dịch)

Danh sách các video tham khảo

ST T	Tên video	Mô tả	Link liên kết
1			

Tài nguyên khác

Một số phần mềm tính toán có thể dùng để kiểm tra kết quả, vẽ đồ thị: Matlab, Maple, Geogebra.

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% tổng số giờ của các buổi học lý thuyết, nếu vi phạm thì sinh viên không được dự thi cuối kỳ và được xem là không hoàn thành 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.
- Mọi thông tin sẽ được đăng trên hệ thống moodle. Sinh viên trao đổi với giảng viên thông qua hệ thống moodle hoặc gửi email trực tiếp đến giảng viên giảng dạy.