

MI1111 GIẢI TÍCH I (DÀNH CHO SINH VIÊN CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TÀI NĂNG)

Phiên bản: 2023.1.0

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về hàm số một biến số và nhiều biến số, không gian metric, không gian định chuẩn. 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 functions of one variable and several variables, metric space, normed vector space. Students can understand the basics of computing technology and continue to study further.

Nội dung: Giới hạn, liên tục, đạo hàm, vi phân của hàm số một biến số và nhiều biến số. Tích phân của hàm số một biến số, không gian metric, không gian định chuẩn.

Contents: Limits, continuities, derivatives, differentials of functions of one variable and several variables. Integrals of functions of one variable, metric space, normed vector space.

1. THÔNG TIN CHUNG

Tên học phần:	Giải tích I ((Analysis I)
Đơn vị phụ trách:	Viện Toán ứng dụng và Tin học
Mã số học phần:	MI1111
Khối lượng:	4(3-2-0-8) <ul style="list-style-type: none">- 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 phép tính vi phân hàm một biến số, phép tính tích phân hàm một biến số, hàm số nhiều biến số.

3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN

Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

Mục tiêu/CDR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ(I/T/U)
[1]	[2]	[3]
M1	Nắm vững các kiến thức cơ bản của giải tích 1 và vận dụng thực hành giải được các bài tập liên quan	
M1.1	Nắm vững các khái niệm cơ bản của giải tích 1 như: Giới hạn dãy số, giới hạn hàm số, hàm số liên tục, đạo hàm và vi phân cấp cao, cực trị của hàm số một biến số và hàm nhiều biến số; nguyên hàm và tích phân của hàm một biến số...	I/T

Mục tiêu/CDR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ(I/T/U)
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] Nguyễn Xuân Liêm, *Giải tích I, II*, NXB Giáo dục.2001
- [2] Trần Đình Long, Nguyễn Đình Long, Hoàng Quốc Toàn, *Giáo trình giải tích I, II, III*, NXB ĐHQG Hà Nội, 2001.
- [3] Nguyễn Đình Trí (chủ biên), Trần Việt Dũng, Trần Xuân Hiền, Nguyễn Xuân Thảo (2015). *Toán học cao cấp, tập 1: Giải tích*, NXB GD, Hà Nội.
- [3] Nguyễn Đình Trí (chủ biên), Trần Việt Dũng, Trần Xuân Hiền, Nguyễn Xuân Thảo (2017). *Bài tập Toán học cao cấp, tập 1: Giải tích*, NXB GD, Hà Nội.
- [4] Nguyễn Xuân Thảo, Bài giảng Giải tích I, 2011

Sách tham khảo

- [1] Hoàng Tụy, *Hàm thực và giải tích hàm*, NXB ĐHQG Hà Nội, 2003.
- [2] Jeom-Marie Monier, *Giải tích 1,2,3*, NXB Giáo dục, 2001 (Bản tiếng Việt)
- [3] GM. Phichtengon, *Giáo trình phép tính vi phân và tích phân I, II, III*, 1975 (Bản tiếng Nga)
- [4] GM. Phichtengon, *Cơ sở giải tích toán học I, II, III*, 1975 (Bản tiếng Việt)
- [5]. Rudin, *Cơ sở giải tích toán học*, Hà nội, 1970 (Bản tiếng Việt)

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 chuyên cần	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 học 1 đến tuần học 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 học 6 đến tuần học 10)			
A3. Điểm cuối kỳ	Thi cuối kỳ	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 $ĐKTĐK = 1/3(KT1 + KT2)$ 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.

6. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá, BT
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	<p>Chương 1. Số thực (3 LT+ 3 BT)</p> <p>I.1. Tập hợp, quan hệ, ánh xạ</p> <p>I.2. Trường số thực</p> <p>Các tiên đề của số thực. Đường thẳng thực. Trị tuyệt đối. Một số tính chất của \mathbf{R}. Tập số thực mở rộng.</p> <p>I.3. Dãy số thực. Giới hạn của dãy số thực</p> <p>Định nghĩa. Các tính chất của dãy số hội tụ. Giới hạn vô cực. Tính trừ mật của \mathbf{Q} trong \mathbf{R}.</p> <p>I.4. Các nguyên lý cơ bản của \mathbf{R}</p> <p>Nguyên lý Weierstrass. Nguyên lý Cantor. Nguyên lý Bolzano-Weierstrass. Nguyên lý Cauchy.</p> <p>I.5. Giới hạn trên và giới hạn dưới của dãy số thực</p>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.3	<p>Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Chuẩn bị đọc trước nội dung bài giảng của tuần kế tiếp. 	A1.1: 1.1- 1.4, A1.2, A2.1

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá, BT
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
2	<p>Chương II. Giới hạn và tính liên tục của hàm số (3 LT+ 3 BT)</p> <p>A. GIỚI HẠN CỦA HÀM SỐ</p> <p>II.1. Khái niệm hàm số</p> <p>Định nghĩa hàm số, tập xác định, tập giá trị, hàm chẵn, hàm lẻ, hàm tuần hoàn, hàm hợp. Hàm số ngược, các hàm số lượng giác ngược. Hàm số sơ cấp: các hàm số sơ cấp cơ bản, khái niệm hàm số sơ cấp.</p> <p>II.2. Khái niệm giới hạn của hàm số</p> <p>Điểm tụ của một tập hợp trong \mathbf{R}. Định nghĩa giới hạn hàm số (bởi giới hạn dãy số và bằng ngôn ngữ (ε, δ)) Giới hạn một phía. Giới hạn tại vô cùng. Giới hạn vô cực</p> <p>II.3. Tính chất</p> <p>Một số tính chất cơ bản. Các phép toán về giới hạn</p> <p>II.4. Vô cùng bé và vô cùng lớn</p> <p>Định nghĩa. Tính chất. So sánh VCB, VCL; VCL và VCB tương đương. Các qui tắc ngắt bỏ VCL, VCB.</p> <p>B. TÍNH LIÊN TỤC CỦA HÀM SỐ</p> <p>II.5. Khái niệm liên tục</p> <p>Định nghĩa hàm số liên tục (bằng ngôn ngữ ε, δ và bằng giới hạn hàm số), liên tục một phía. Điểm gián đoạn của hàm số. Phân loại điểm gián đoạn.</p> <p>II.6. Tính chất</p> <p>Tính liên tục của hàm số hợp. Các phép toán về hàm số liên tục.</p>		<p>Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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: 1.5- 1.7, A1.2, A2.1
3	<p>1.8 Đạo hàm và vi phân</p> <p>Một số khái niệm cơ bản.</p> <p>Đạo hàm một phía, mối quan hệ giữa đạo hàm và đạo hàm một phía, mối quan hệ giữa đạo hàm và liên tục.</p> <p>Đạo hàm của hàm hợp, Đạo hàm của hàm số ngược.</p> <p>Vi phân: định nghĩa, ý nghĩa hình học, ứng dụng vi phân để tính gần đúng. Mối liên hệ</p>			A1.1: 1.8, A1.2, A2.1

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá, BT
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	giữa hàm số có đạo hàm và hàm khả vi. Vi phân của hàm hợp và tính bất biến của vi phân cấp một.			
4	<p>B. VI PHÂN</p> <p>III.4. Khái niệm vi phân</p> <p>Vi phân của hàm số tại một điểm, ý nghĩa hình học. Vi phân của một hàm số.</p> <p>III.5. Vi phân cấp cao</p> <p>Định nghĩa.</p> <p>Tính bất biến của vi phân cấp một.</p> <p>C. ỨNG DỤNG CỦA ĐẠO HÀM VÀ VI PHÂN</p> <p>III.6. Các định lý về giá trị trung bình. Cực trị của hàm số. Định lý Fermat. Định lý Rolle. Định lý Lagrange. Định lý Cauchy</p> <p>III.7. Quy tắc L'Hospital</p> <p>Định lý. Các ví dụ.</p>			A1.1: 1.8- 1.9, A1.2, A2.1
5	<p>III.8. Công thức Taylor</p> <p>Định lý Taylor. Công thức Mac – Laurin. Khai triển hữu hạn một số hàm số sơ cấp</p> <p>III.9. Hàm số lồi (*)</p> <p>Định nghĩa, ý nghĩa hình học. Một số tính chất của hàm số lồi. Một số bất đẳng thức: Jensen, Holder, Minkowski.</p> <p>III.10. Khảo sát hàm số</p> <p>Khảo sát hàm số $y=f(x)$</p> <p>Phương trình tham số của đường cong. Lược đồ khảo sát.</p> <p>Tọa độ cực, tọa độ cực suy rộng, hệ tọa độ cực. Lược đồ khảo sát đường cong cho trong tọa độ cực.</p>			A1.1: 1.9, A1.2, A2.1
6	<p>CHƯƠNG IV. TÍCH PHÂN</p> <p>A. TÍCH PHÂN BẤT ĐỊNH</p> <p>IV.1. Nguyên hàm và tích phân bất định</p> <p>Nguyên hàm. Tích phân bất định. Nguyên hàm của một số hàm số hay gặp.</p>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1: 1.10, A1.2, A2.1

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá, BT
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	IV.2. Phép biến đổi số. Tích phân từng phần Phép biến đổi số. Tích phân từng phần. IV.3. Nguyên hàm của các hàm số hữu tỷ Phân tích hàm hữu tỷ. Nguyên hàm của các phân thức đơn giản.			
7	IV.4. Tích phân của các hàm số vô tỷ Tích phân. Đổi biến Euler. IV.5. Tích phân của các hàm số lượng giác Phương pháp chung. Đặc biệt. IV.6. Tích phân của các hàm số hữu tỷ (trùng IV.3) Phương pháp. Chú ý.	M1.1 M1.2 M2.1 M2.3		A1.1: 2.1, A1.2, A2.1
8	B. TÍCH PHÂN XÁC ĐỊNH IV.7. Khái niệm tích phân xác định. Điều kiện khả tích Bài toán tính diện tích hình thang cong. Khái niệm tích phân xác định. Điều kiện cần để hàm số khả tích. Các tổng Darboux: định nghĩa, các tính chất. Tiêu chuẩn khả tích Riemann của hàm số. IV.8. Các tính chất của tích phân Riemann Cộng tính. Tuyến tính. Bảo toàn thứ tự. Khả tích. IV.9. Lớp các hàm số khả tích Riemann Các hàm số liên tục. Các hàm số bị chặn. Các hàm số đơn điệu.	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1: 2.1- 2.2, A1.2, A2.1
9	Nghỉ giữa kỳ			
10	IV.10. Các định lý về giá trị trung bình Định lý về giá trị trung bình. Định lý trung bình mở rộng. IV.11. Quan hệ giữa tích phân xác định và nguyên hàm Đạo hàm của tích phân theo cận trên. Công thức Newton-Leibniz. Khái niệm nguyên hàm suy rộng.	M1.1 M1.2 M2.1 M2.3	Giảng viên: - Giảng bài, trao đổi hỏi đáp với sinh viên trong quá trình giảng bài. Sinh viên: - Chuẩn bị đọc trước nội dung bài giảng của tuần kế tiếp.	A1.1: 2.2- 2.3, A2.1

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá, BT
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	<p>IV.12. Các phương pháp tính tích phân xác định</p> <p>Tích phân từng phần. Đổi biến số.</p> <p>IV.13. Một số ứng dụng hình học của tích phân xác định</p> <p>Tính diện tích hình phẳng. Tính độ dài đường cong.</p> <p>Tính thể tích. Tính diện tích mặt tròn xoay</p>		- 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.	
11	<p>C. TÍCH PHÂN SUY RỘNG</p> <p>IV.14. Tích phân trên khoảng không bị chặn</p> <p>Định nghĩa. Tích phân $\int_a^{+\infty} \frac{dx}{x^\alpha} \quad \alpha > 0, a > 0$.</p> <p>Tính tuyến tính của tích phân suy rộng. Tích phân suy rộng của hàm số không âm. Tiêu chuẩn Cauchy về sự hội tụ của tích phân suy rộng. Tính hội tụ tuyệt đối của tích phân suy rộng. Dấu hiệu Dirichlet. Dấu hiệu Abel. Tích phân suy rộng trên các khoảng $(-\infty, b], (-\infty, +\infty)$</p> <p>IV.15. Tích phân suy rộng của các hàm số không bị chặn</p> <p>Định nghĩa. Tích phân $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{x^\alpha} \quad \alpha > 0$.</p>			A1.1: 2.3- 2.4, A2.1
12	<p>Tiêu chuẩn Cauchy về sự hội tụ của tích phân suy rộng. Tích phân suy rộng của hàm số không âm. Tính hội tụ tuyệt đối của tích phân suy rộng</p> <p>Các tích phân suy rộng khác.</p> <p>CHƯƠNG V. KHÔNG GIAN METRIC - KHÔNG GIAN ĐỊNH CHUẨN</p> <p>V.1. Khái niệm không gian metric. Sự hội tụ</p> <p>Định nghĩa. Các ví dụ. Sự hội tụ</p>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2 M2.3		A1.1: 2.4, A2.1
13	<p>V.2. Tập hợp mở và tập hợp đóng</p> <p>Lân cận. Khái niệm tập hợp mở và tập hợp đóng. Điểm trong, điểm ngoài, điểm biên.</p> <p>Định nghĩa tập hợp mở, tập hợp đóng. Quan hệ đối ngẫu giữa tập hợp mở và tập hợp</p>	M1.1 M1.2 M2.1 M2.3		A1.1: 3.1, A2.1

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá, BT
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	<p>đóng. Giao và hợp các tập mở và tập đóng. Điem tụ. Định nghĩa. Mối liên hệ giữa điem tụ và tập hợp đóng. Phần trong và bao đóng của tập hợp : Định nghĩa. Quan hệ giữa phần trong với tập hợp mở, giữa bao đóng và tập hợp đóng. Tập hợp trù mật</p> <p>V.3. Không gian metric đầy</p> <p>. Định nghĩa. Các ví dụ. Nguyên lý Cantor.. Nguyên lý ánh xạ co : Định nghĩa ánh xạ co, điem bất động của ánh xạ. Định lý Banach. Một số ứng dụng.</p> <p>V.4. Không gian định chuẩn</p> <p>. Định nghĩa không gian định chuẩn. Mối liên hệ giữa không gian định chuẩn và không gian metric. Các ví dụ.</p> <p>Sự hội tụ. Chuẩn tương đương.</p>			
14	<p>CHƯƠNG VI. KHÔNG GIAN . HÀM SỐ LIÊN TỤC TRÊN \mathbf{R}^p</p> <p>VI.1. Không gian \mathbf{R}^p</p> <p>Một số chuẩn trong không gian \mathbf{R}^p . Sự tương đương của chúng. Sự hội tụ trong không gian \mathbf{R}^p . Nguyên lý Bolzano-Weierstrass.</p> <p>VI.2. Giới hạn của hàm số nhiều biến số</p> <p>Khái niệm hàm số nhiều biến số. Giới hạn. Các phép toán.</p> <p>Tiêu chuẩn Cauchy để hàm số có giới hạn. Một số ví dụ. Giới hạn lặp.</p> <p>VI.3. Tính liên tục</p> <p>Định nghĩa. Các phép toán. Hàm số liên tục đều. Hàm số liên tục trên một tập hợp đóng, bị chặn.</p> <p>VI.4. Đạo hàm riêng và vi phân</p> <p>Đạo hàm riêng: Định nghĩa, ý nghĩa hình học, cách tính.</p> <p>Vi phân toàn phần: Định nghĩa. Mối liên hệ giữa tính khả vi và tính liên tục, giữa tính khả vi và đạo hàm riêng của hàm số. Ứng dụng tính gần đúng.</p>			A1.1: 3.2, A2.1

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá, BT
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
15	<p>Đạo hàm của hàm số hợp.</p> <p>Đạo hàm cấp cao : Định nghĩa. Định lý Schwarz về điều kiện để các đạo hàm cấp hai hỗn hợp bằng nhau.</p> <p>Vi phân cấp cao: Định nghĩa. Tính bất biến của vi phân cấp cao không còn đúng với hàm hợp.</p> <p>Đạo hàm theo hướng.</p> <p>Công thức khai triển Taylor.</p> <p>VI.5. Cực trị</p> <p>VI.5.1. Cực trị của hàm số nhiều biến số: Định nghĩa. Điều kiện cần để hàm số có cực trị. Điều kiện đủ để hàm số có cực trị.</p>	<p>M1.1</p> <p>M1.2</p> <p>M2.1</p> <p>M2.2</p> <p>M2.3</p>		<p>A1.1:</p> <p>3.2-</p> <p>3.3,</p> <p>A2.1</p>
16	<p>VI.5.2. Hàm ẩn :</p> <p>Định nghĩa. Định lý tồn tại. Cách tính đạo hàm của hàm ẩn.</p> <p>Cực trị có điều kiện : Định nghĩa. Phương pháp nhân tử Lagrange.</p>		<p>Giảng viên:</p> <p>- Giảng bài, trao đổi hỏi đáp với sinh viên trong quá trình giảng bài.</p> <p>Sinh viên:</p> <p>- 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.</p>	<p>A1.1:</p> <p>3.3,</p> <p>A2.1</p>

7. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN

(Các quy định của học phần nếu có)

8. NGÀY PHÊ DUYỆT:

Viện Toán ứng dụng và Tin học