

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

-----★-----

PHAN QUANG NHƯ ANH - NGUYỄN THỊ HÀ PHƯƠNG  
NGUYỄN THỊ SINH - PHAN ĐỨC TUẤN - NGÔ THỊ BÍCH THỦY

**Giáo trình**  
**GIẢI TÍCH THỰC**  
**VÀ ĐẠI SỐ TUYẾN TÍNH**

Đà Nẵng - 2017

# Lời nói đầu

“Đại số” được xem như là ngành toán học mở rộng và trừu tượng hóa của bộ môn số học, được giảng dạy trong chương trình phổ thông với các phép tính trên số thực, các hàm số, phương trình và đồ thị sơ cấp. “Giải tích” là ngành toán học nghiên cứu về hàm số, được thiết lập trên các ngành đại số, lượng giác, hình học giải tích để giải quyết các bài toán mà phương pháp đại số thông thường tỏ ra không hiệu quả. Hiện nay, “Giải tích” và “Đại số” là hai ngành toán học có ứng dụng rộng rãi trong khoa học kỹ thuật, có vai trò chủ đạo trong hệ thống giáo dục. Đây cũng là môn học bắt buộc trong khung chương trình đào tạo Đại học, Cao đẳng trên toàn quốc.

Để phục vụ công tác giảng dạy và học tập của sinh viên khối ngành không chuyên toán thuộc Trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng, chúng tôi đã biên soạn giáo trình “*Giải tích thực và Đại số tuyến tính*”. Nội dung giáo trình gồm 05 chương, cụ thể như sau:

*Chương 1:* Hàm số - Giới hạn hàm số - Hàm số liên tục;

*Chương 2:* Phép tính vi phân hàm một biến;

*Chương 3:* Tích phân hàm một biến;

*Chương 4:* Ma trận - Định thức;

*Chương 5:* Hệ phương trình tuyến tính.

Sau khi nghiên cứu giáo trình này, bạn đọc có thể hệ thống lại các kiến thức toán cơ bản đã được học ở chương trình phổ thông, như: hàm số, vi phân, tích phân và tìm hiểu các kiến thức về: ma trận, định thức, hệ phương trình tuyến tính. Vì đây là giáo trình dành cho các khối ngành không chuyên toán nên nội dung từng chương được trình bày cô đọng, không giải thích tỉ mỉ các khái niệm toán học thuần túy. Một số tính chất, định lý không chứng minh, chủ yếu giới thiệu các kiến thức toán học cần thiết để các bạn sinh viên ứng dụng học tập các môn học chuyên ngành. Các chương 1, 2, 3 có những phần đã được học cơ bản ở chương trình phổ thông nên chúng tôi chỉ trình bày sơ lược dưới dạng tóm tắt.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng trong công tác biên soạn, song giáo trình sẽ khó tránh khỏi thiếu sót. Nhóm tác giả rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các bạn đọc để giáo trình được hoàn thiện hơn. Mọi góp ý xin được gửi về địa chỉ: *Khoa Toán, Trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng*.

*Đà Nẵng, tháng 12 năm 2017*

**Nhóm tác giả**

# Mục lục

<i>Lời nói đầu</i> . . . . .	3
<b>CHƯƠNG 1 HÀM SỐ - GIỚI HẠN HÀM SỐ - HÀM SỐ LIÊN TỤC</b> . . . . .	<b>9</b>
<b>1.1 Hàm số một biến số thực</b> . . . . .	9
1.1.1 Định nghĩa và ví dụ . . . . .	9
1.1.2 Hàm số hợp và hàm số ngược . . . . .	9
1.1.3 Đặc tính của hàm số . . . . .	10
1.1.4 Các hàm số sơ cấp cơ bản . . . . .	11
1.1.5 Các hàm số sơ cấp . . . . .	14
<b>1.2 Giới hạn hàm số</b> . . . . .	15
1.2.1 Các định nghĩa giới hạn hàm số . . . . .	15
1.2.2 Các tính chất của giới hạn . . . . .	17
1.2.3 Các phép toán về giới hạn của hàm số . . . . .	18
1.2.4 Các tiêu chuẩn tồn tại giới hạn . . . . .	19
<b>1.3 Vô cùng lớn và vô cùng bé</b> . . . . .	20
1.3.1 Vô cùng bé . . . . .	20
1.3.2 Vô cùng lớn . . . . .	22
1.3.3 Một số giới hạn đặc biệt của các hàm sơ cấp cơ bản . . . . .	23
1.3.4 Các dạng vô định . . . . .	23
<b>1.4 Sự liên tục của hàm số một biến</b> . . . . .	25
1.4.1 Hàm số liên tục . . . . .	25
1.4.2 Các phép toán trên hàm số liên tục . . . . .	26
1.4.3 Tính chất của hàm số liên tục trên một đoạn . . . . .	26
1.4.4 Điểm gián đoạn của hàm số . . . . .	27
<b>CHƯƠNG 2 PHÉP TÍNH VI PHÂN HÀM MỘT BIẾN</b> . . . . .	<b>31</b>
<b>2.1 Đạo hàm của hàm số một biến</b> . . . . .	31
2.1.1 Đạo hàm (cấp 1) của hàm số . . . . .	31
2.1.2 Đạo hàm cấp cao . . . . .	37
<b>2.2 Vi phân hàm một biến</b> . . . . .	39
2.2.1 Định nghĩa vi phân của hàm số . . . . .	39
2.2.2 Ý nghĩa hình học của vi phân . . . . .	40
2.2.3 Cách tính vi phân . . . . .	40
2.2.4 Ứng dụng vi phân vào tính gần đúng . . . . .	41
2.2.5 Vi phân cấp cao . . . . .	42

2.3	<b>Các định lý về hàm khả vi</b>	43
2.3.1	Các định lý về giá trị trung bình	43
2.3.2	Quy tắc L'Hospital	46
2.3.3	Công thức Taylor	49
2.4	<b>Ứng dụng của đạo hàm để khảo sát và vẽ đồ thị hàm số</b>	51
2.4.1	Các định lý về tính đơn điệu và cực trị của hàm số	51
2.4.2	Tìm GTLN và GTNN của hàm số	52
2.4.3	Tính lồi lõm, điểm uốn của hàm số	53
2.4.4	Xác định tiệm cận - Sơ đồ khảo sát hàm số	54
<b>CHƯƠNG 3 TÍCH PHÂN HÀM MỘT BIẾN</b>		<b>60</b>
3.1	<b>Nguyên hàm và tích phân bất định</b>	60
3.1.1	Khái niệm nguyên hàm	60
3.1.2	Tích phân bất định	60
3.1.3	Các tính chất của tích phân bất định	60
3.1.4	Bảng tích phân của các hàm số cơ bản thường gặp	61
3.1.5	Các phương pháp tính tích phân bất định	62
3.1.6	Tích phân các hàm thường gặp	64
3.2	<b>Tích phân xác định</b>	72
3.2.1	Bài toán diện tích hình thang cong	72
3.2.2	Định nghĩa tích phân xác định	73
3.2.3	Các tính chất của tích phân xác định	74
3.2.4	Một số định lý về tích phân xác định	75
3.2.5	Phương pháp đổi biến trong tích phân xác định	76
3.2.6	Phương pháp tích phân từng phần	78
3.3	<b>Tích phân suy rộng</b>	79
3.3.1	Tích phân suy rộng với cận hữu hạn	79
3.3.2	Tích phân suy rộng với cận vô hạn	81
3.3.3	Một số tiêu chuẩn hội tụ	82
3.4	<b>Ứng dụng của tích phân xác định</b>	84
3.4.1	Diện tích hình phẳng	84
3.4.2	Thể tích vật thể	86
3.4.3	Độ dài cung phẳng	87
<b>CHƯƠNG 4 MA TRẬN - ĐỊNH THỨC</b>		<b>94</b>
4.1	<b>Ma trận</b>	94
4.1.1	Định nghĩa	94
4.1.2	Các phép toán trên ma trận	96
4.1.3	Ma trận đối xứng và ma trận phản xứng	98
4.1.4	Đa thức ma trận	98
4.2	<b>Định thức</b>	99
4.2.1	Phép thế - Nghịch thế	99
4.2.2	Định thức	99

<b>4.3</b>	<b><i>Ma trận khả nghịch</i></b> . . . . .	106
<b>4.4</b>	<b><i>Hạng của ma trận</i></b> . . . . .	111
<b>CHƯƠNG 5 HỆ PHƯƠNG TRÌNH TUYẾN TÍNH</b> . . . . .		<b>117</b>
<b>5.1</b>	<b><i>Hệ phương trình tuyến tính tổng quát</i></b> . . . . .	117
5.1.1	Các khái niệm chung . . . . .	117
5.1.2	Giải hệ phương trình tuyến tính . . . . .	119
<b>5.2</b>	<b><i>Hệ phương trình tuyến tính thuần nhất</i></b> . . . . .	124
5.2.1	Định nghĩa và tính chất . . . . .	124
5.2.2	Hệ nghiệm cơ bản . . . . .	125
5.2.3	Cấu trúc nghiệm của hệ phương trình tuyến tính . . . . .	126
	<i>Tài liệu tham khảo</i> . . . . .	131