

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

1. Tên học phần: Hàm phức (Complex Analysis)

- Mã số học phần: SP115
- Số tín chỉ học phần: 02 tín chỉ
- Số tiết học phần: 30 tiết lý thuyết và 60 tiết tự học.

2. Đơn vị phụ trách học phần:

- Bộ môn: Sư phạm Toán
- Khoa: Sư phạm

3. Điều kiện:

Điều kiện song hành: SP112

4. Mục tiêu của học phần:

Mục tiêu	Nội dung mục tiêu	CDR CTĐT
4.1	<ul style="list-style-type: none">- Nắm vững các kiến thức về số phức và hàm biến phức.- Hiểu rõ việc xây dựng tích phân hàm số biến số phức, lý thuyết tích phân Cauchy, lý thuyết chuỗi của hàm biến phức và thặng dư.- Vận dụng được các kiến thức đã học để giải quyết các bài tập và một số ứng dụng của các bài toán trong vật lý.- So sánh và đánh giá được sự tương đồng giữa hàm số biến số phức và hàm số biến số thực.	2.1.3. a,b
4.2	<ul style="list-style-type: none">- Có khả năng tự học hỏi, tự trau dồi nâng cao năng lực, cập nhật các kiến thức mới từ nhiều nguồn khác nhau.- Có khả năng tổ chức và lập kế hoạch cho các hoạt động và làm việc nhóm (bài tập nhóm); khả năng trình bày báo cáo một vấn đề trước tập thể.	2.2.1.a,b
4.3	<ul style="list-style-type: none">- Phát triển năng lực phân tích, tổng hợp so sánh; hình thành tư duy phản biện và kỹ năng học tập suốt đời; làm việc độc lập, sáng tạo và hợp tác, thu thập và xử lý thông tin.- Có khả năng giao tiếp, sử dụng ngôn ngữ học thuật thành thạo, chuẩn mực, có khả năng sử dụng các thiết bị công nghệ cho hoạt động dạy và học.	2.2.2.a,b
4.4	<ul style="list-style-type: none">- Người học nhận thấy được tầm quan trọng của môn học, ý nghĩa thực tiễn của môn học và sự ứng dụng của môn học vào các bài toán thực tế.	2.3.a,b

Mục tiêu	Nội dung mục tiêu	CDR CTĐT
	<ul style="list-style-type: none"> - Phát huy sự sáng tạo, ham học hỏi và tìm tòi trong nghiên cứu khoa học. - Rèn luyện tính nghiêm túc, tính kỉ luật, ý thức trách nhiệm và tính kiên nhẫn trong học tập và công việc. - Rèn luyện tác phong làm việc của một nhà khoa học và nhà giáo. 	

5. Chuẩn đầu ra của học phần:

CDR HP	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu	CDR CTĐT
	Kiến thức		
CO1	Hiểu và có khả năng vận dụng các kiến thức về số phức vào các bài tập cơ bản.	4.1	2.1.3. a,b
CO2	Ứng dụng số phức để giải các bài toán hình học sơ cấp, đại số, lượng giác trong chương trình phổ thông.	4.1	2.1.3. a,b
CO3	Xác định được tính liên tục, khả vi, giải tích và điều hòa của hàm số biến số phức.	4.1	2.1.3. a,b
CO4	Khả năng tính toán các tích phân hàm số biến số phức và bài tập về tính chất của tích phân phức.	4.1	2.1.3. a,b
CO5	Xây dựng được sơ đồ hệ thống các phương pháp tích phân hàm biến phức.	4.1	2.1.3. a,b
CO6	Có khả năng khai triển chuỗi Taylor, Laurent của hàm phức; xác định và phân loại được các điểm kỳ dị của hàm phức.	4.1	2.1.3. a,b
CO7	Xác định được thặng dư của hàm biến phức tại một điểm; ứng dụng thặng dư vào việc tính các tích phân thực.	4.1	2.1.3. a,b
CO8	So sánh đánh giá sự khác nhau và giống nhau của hàm phức và hàm thực.	4.1	2.1.3. a,b
	Kỹ năng		
CO9	Kĩ năng tính toán chính xác; lập luận rõ ràng; tư duy logic đúng đắn	4.2	2.2.1.a
CO10	Khả năng xây dựng kế hoạch học tập, kế hoạch tự học	4.2	2.2.1.b
CO11	Khả năng phân tích, tổng hợp, so sánh, xử lí các thông tin và kiến thức thu nhận được và tìm hiểu được.	4.3	2.2.2.b

CĐR HP	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu	CĐR CTĐT
	Kiến thức		
CO12	Khả năng làm việc nhóm hiệu quả; Ứng dụng công nghệ thông tin trong việc thiết kế, trình bày bài báo cáo, tổ chức báo cáo.	4.3	2.2.1.a,b, 2.2.2.a,b
CO13	Khả năng thuyết trình, diễn giải, báo cáo và giao tiếp trước đám đông.	4.3	2.2.2.c
	Mức độ tự chủ và trách nhiệm		
CO14	Nghiêm túc và có tính kỉ luật cao trong làm việc nhóm và thực hiện bài tập nhóm được giao.	4.4	2.3.a, b
CO15	Luôn có tinh thần học hỏi, hợp tác và tiếp thu các ý kiến nhận xét từ giảng viên và bạn bè cùng học phần.	4.4	2.3.a, b

6. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Môn học giới thiệu lý thuyết hàm số một biến số phức. Nội dung môn học đề cập tới việc xây dựng và biểu diễn số phức, mặt cầu số phức Riemann và tập hợp điểm trong mặt phẳng phức. Bên cạnh đó, môn học còn trình bày giới hạn, sự liên tục, đạo hàm, các điểm kì dị của hàm phức đồng thời trình bày một số hàm giải tích cơ bản của hàm phức, mối liên hệ giữa hàm giải tích và hàm điều hòa. Một số ứng dụng các hàm phức sơ cấp vào việc giải các bài toán hình học sơ cấp, đại số, lượng giác cũng được giới thiệu. Nội dung lý thuyết về tích phân hàm phức như tích phân lấy trên đường, công thức tích phân Cauchy cho miền đơn liên và đa liên; chuỗi hàm phức và lý thuyết thặng dư cũng như ứng dụng của nó được trình bày rất rõ ràng và cụ thể trong quá trình học.

7. Cấu trúc nội dung học phần:

	Nội dung	Số tiết	CĐR HP
Chương 1.	Số phức và mặt phẳng phức	4	
1.1.	Xây dựng số phức - Định nghĩa - Các phép toán - Các dạng biểu diễn. Mặt cầu Riemann	2	CO1, CO2, CO9-CO15
1.2.	Tôpô trên mặt phẳng phức	2	CO1, CO9, CO14
Chương 2.	Hàm số biến số phức	8	
2.1.	Hàm biến phức	1	CO3,CO9, CO11,CO14
2.2.	Giới hạn	1	CO3,CO9, CO11,CO14

	Nội dung	Số tiết	CDR HP
2.3.	Sự liên tục	1	CO3,CO9, CO11,CO14
2.4.	Đường cong Jordan	1	CO3,CO9, CO11,CO14
2.5.	Sự khả vi. Đạo hàm của hàm phức	1	CO3,CO9, CO11,CO14
2.6.	Các điểm kì dị	1	CO3,CO9, CO11,CO14
2.7.	Tính chất của hàm giải tích. Một số hàm giải tích cơ bản	2	CO3,CO8-CO15
Chương 3.	Tích phân của hàm biến phức	6	
3.1.	Tích phân theo biến phức	1	CO4,CO5, CO8,CO9, CO14
3.2.	Lý thuyết tích phân Cauchy	2	CO4,CO5, CO8,CO9, CO14
3.3.	Nguyên hàm của hàm biến số phức	1	CO4,CO5, CO8,CO9, CO14
3.4.	Công thức tích phân Cauchy	2	CO4,CO5, CO8,CO9, CO14
Chương 4.	Lý thuyết chuỗi hàm phức	6	
4.1.	Chuỗi số	1	CO6,CO8, CO9,CO14
4.2.	Chuỗi hàm số	1	CO6,CO8, CO9,CO14
4.3.	Chuỗi hàm lũy thừa, bán kính hội tụ	1	CO6,CO8, CO9,CO14
4.4.	Chuỗi Taylor	1	CO6,CO8, CO9,CO14
4.5.	Chuỗi Laurent	1	CO6,CO8, CO9,CO14
4.6.	Không điểm và cực điểm	1	CO6,CO8, CO9,CO14
Chương 5.	Lý thuyết thặng dư	6	
5.1.	Cơ sở lý thuyết thặng dư - Định nghĩa thặng dư - Phương pháp tính thặng dư - Các định lý Cauchy về thặng dư	3	CO7,CO9, CO14
5.2.	Ứng dụng thặng dư để tính tích phân - Áp dụng trực tiếp để tính tích phân đường	3	CO7, CO9-CO15

	Nội dung	Số tiết	CĐR HP
	<ul style="list-style-type: none"> - Tính tích phân xác định của hàm hữu tỷ đối với $\sin x$ và $\cos x$ trên đoạn $[0;2]$. - Tính tích phân suy rộng dạng $\int_{-\infty}^{+\infty} F(x) dx$ - Tính tích phân dạng $\int_{-\infty}^{+\infty} F(x) \cos ax dx$ và $\int_{-\infty}^{+\infty} F(x) \sin ax dx$ 		

8. Phương pháp giảng dạy:

- Diễn giảng kết hợp với đặt vấn đề để sinh viên trao đổi thảo luận.
- Hướng dẫn sinh viên tìm hiểu vấn đề, viết báo cáo và thuyết trình trước lớp.

9. Nhiệm vụ của sinh viên:

Sinh viên phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Nghiên cứu trước phần tài liệu đã được hướng dẫn, ôn tập lại các nội dung đã được trình bày.
- Tham dự tối thiểu 80% số tiết học lý thuyết.
- Thực hiện đầy đủ các bài tập nhóm, bài tập được giao cuối mỗi chương
- Tham dự kiểm tra giữa học kỳ.
- Tham dự thi kết thúc học phần.

10. Đánh giá kết quả học tập của sinh viên:

10.1. Cách đánh giá

Sinh viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	CĐR HP
1	Điểm bài tập	- Tham dự đầy đủ các buổi học và hoàn thành đầy đủ bài tập.	0%-10%	CO1-CO7, CO10-CO15
2	Điểm giữa kỳ	- Thi viết hoặc báo cáo / thuyết trình theo nhóm	20%-30%	CO1-CO5, CO9, CO14
3	Điểm thi kết thúc học phần	- Thi viết hoặc làm bài thu hoạch - Tham dự tối thiểu 80% tiết lý thuyết	60%-70%	CO1-CO8, CO9, CO14

10.2. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.
- Điểm học phần là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá thành phần của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ

số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định về công tác học vụ của Trường.

11. Tài liệu giảng dạy:

Thông tin về tài liệu	Số đăng ký cá biệt
[1] Trần Anh Bảo, Lý thuyết hàm số biến số phức, NXB Giáo dục, 1978	MOL.012048;MOL.012049
[2] Đâu Thế Cấp, Hàm một biến phức lý thuyết và ứng dụng, NXB Giáo dục, 2000.	MOL.012046;MOL.012047
[3] Đâu Thế Cấp, Bài tập Hàm biến phức, NXB Khoa học và Kỹ thuật,	MOL.012044, MOL.012045
[4] Nguyễn Kim Đính, Hàm phức và Ứng dụng, NXB ĐHQG TP HCM, 2001	MOL.036666;MOL.036670
[5] Nguyễn Văn Khuê, Lê Mậu Hải, Hàm biến phức, NXB ĐHQG Hà Nội, 2001	MOL.059903;MOL.059954
[6] Trần Ngọc Liên, Lê Hoài Nhân, Giáo trình Giải tích phức, NXB ĐH Cần Thơ, 2013.	MOL056980, MOL.056981, MOL056982
[7] Nguyễn Thủy Thanh, Hướng dẫn giải bài tập hàm biến phức, NXB ĐHQG Hà Nội, 2005	MOL.041626, MOL.041632

12. Hướng dẫn sinh viên tự học:

Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
Chương 1: Số phức và mặt phẳng phức 1.1. Xây dựng số phức - Định nghĩa - Các phép toán - Các dạng biểu diễn. Mặt cầu Rieman	4		-Nghiên cứu trước: +Tài liệu [1]: nội dung từ mục 1 trang 5 đến mục 5 trang 28. +Tài liệu [6]: nội dung từ mục 1.1 trang 1 đến hết mục 1.2 trang 11.
1.2. Tô pô trên mặt phẳng phức	4		+Tài liệu [6]: mục 1.2 từ trang 11 đến trang 14. + Làm các bài tập trang 16-19 trong tài liệu [6]. Thảo luận nhóm: Ứng dụng của số phức vào việc giải các bài toán sơ cấp
Chương 2: Hàm số biến số phức 2.1. Hàm biến phức 2.2. Giới hạn	4		-Nghiên cứu trước: +Tài liệu [1]: nội dung của chương 2 từ trang 33 đến trang 54 +Tài liệu [6]: nội dung mục 2.1 và 2.2 từ trang 22 đến 29
2.3. Sự liên tục 2.4. Đường cong Jordan	4		+Tài liệu [6]: nội dung mục 3.1 trang 58 và 59

Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
			+ Làm các bài tập được giao
2.5. Sự khả vi. Đạo hàm của hàm phức. 2.6. Các điểm kỳ dị.	4		+Tài liệu [6]: nội dung mục 2.4 đến 2.2 từ trang 30 đến 38 + Làm các bài tập được giao
2.7. Tính chất của hàm giải tích. Một số hàm giải tích cơ bản	4		+Tài liệu [6]: nội dung mục 2.8 và 2.9 từ trang 38 đến 51 - Làm các bài tập trang 52 đến 54 trong tài liệu [6]. Thảo luận nhóm: Một số tính chất quan trọng của hàm giải tích
Chương 3: Tích phân của hàm biến phức 3.1. Tích phân theo biến phức 3.2. Lý thuyết tích phân Cauchy.	4		-Nghiên cứu trước: +Tài liệu [1]: nội dung chương 4 từ trang 113 đến 143. + Tài liệu [6]: nội dung mục 3.1 và 3.2 từ trang 58 đến 69
3.2. Lý thuyết tích phân Cauchy (tiếp theo) 3.3. Nguyên hàm của hàm biến số phức.	4		-Nghiên cứu trước: + Tài liệu [6]: nội dung mục 3.3 và 3.4 từ trang 69 đến 77 + Làm tất cả các bài tập được giao
3.4. Công thức tích phân Cauchy	4		-Nghiên cứu trước: + Tài liệu [6]: nội dung mục 3.5 từ trang 77 đến 85 - Bài tập: Tất cả các bài tập cuối chương 3 của tài liệu [6].
Chương 4: Lý thuyết chuỗi hàm phức 4.1. Chuỗi Số 4.2. Chuỗi hàm số	4		-Nghiên cứu trước: +Tài liệu [1]: nội dung chương 5 từ trang 156 đến 185. + Tài liệu [6]: nội dung mục 4.1 và 4.2 từ trang 91 đến 101.
4.3. Chuỗi hàm lũy thừa, bán kính hội tụ 4.4. Chuỗi Taylor	4		-Nghiên cứu trước: + Tài liệu [6]: nội dung mục 4.2 và 4.4 từ trang 101 đến 107. + Làm tất cả các bài tập được giao
4.5. Chuỗi Laurent 4.6. Không điểm và cực điểm	4		-Nghiên cứu trước: + Tài liệu [6]: nội dung mục 4.5 và 4.6 từ trang 107 đến 116. - Bài tập: Tất cả các bài tập cuối chương của tài liệu [6].
Chương 5: Lý thuyết thặng dư 5.1. Cơ sở lý thuyết thặng dư. - Định nghĩa thặng dư	4		-Nghiên cứu trước: +Tài liệu [1]: nội dung chương 6 từ trang 214 đến 238. + Tài liệu [6]: nội dung mục 5.1 từ trang 122 đến 126.

Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
- Phương pháp tính thặng dư			
5.1. Cơ sở lý thuyết thặng dư. - Các định lý Cauchy về thặng dư 5.2. Ứng dụng thặng dư để tính tích phân. - Áp dụng trực tiếp để tính tích phân đường - Tính tích phân xác định của hàm hữu tỷ đối với $\sin x$ và $\cos x$ trên đoạn $[0;2\pi]$.	4		-Nghiên cứu trước: + Tài liệu [6]: nội dung mục 5.2 và 5.3 từ trang 126 đến 128. + Làm tất cả các bài tập được giao
5.2. Ứng dụng thặng dư để tính tích phân. - Tính tích phân suy rộng dạng $\int_{-x}^{+x} F(x) dx$ - Tính tích phân dạng $\int_{-x}^{+x} F(x) \cos \alpha x dx$ và $\int_{-x}^{+x} F(x) \sin \alpha x dx$	4		-Nghiên cứu trước: + Tài liệu [6]: nội dung mục 5.3 từ trang 128 đến 136. + Làm tất cả các bài tập được giao - Bài tập: Tất cả các bài tập cuối chương 5 của tài liệu [6]. Thảo luận nhóm: Một số ứng dụng khác của thặng dư.

Cần Thơ, ngày 06 tháng 9 năm 2024

TL. HIỆU TRƯỞNG
TRƯỜNG KHOA

Huỳnh Anh Huy

TRƯỞNG BỘ MÔN


Nguyễn Trung Kiên