

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

1. Tên học phần: Giải tích hàm (Functional analysis)

- Mã số học phần: TN627
- Số tín chỉ học phần: 3 tín chỉ
- Số tiết học phần: 45 tiết lý thuyết và 90 tiết tự học.

2. Đơn vị phụ trách học phần:

Khoa Khoa học Tự nhiên

3. Điều kiện tiên quyết:

- Điều kiện tiên quyết: không
- Điều kiện song hành: không

4. Mục tiêu của học phần:

Mục tiêu	Nội dung mục tiêu	CĐR CTĐT
4.1	Trang bị cho học viên kiến thức cơ bản và nâng cao về Giải tích hàm để có thể thực hành, học tập nâng cao và nghiên cứu	6.1.b, 6.1.c, 6.1.d
4.2	Đào tạo học viên kỹ năng phân tích, tổng hợp, hệ thống hóa và ứng dụng để phục vụ cho việc học tập và nghiên cứu	6.2.a
4.3	Hỗ trợ học viên phát triển kỹ năng tự học, tự nghiên cứu và làm việc theo nhóm	6.2.b
4.4	Giúp học viên hình thành tính trung thực trong học thuật (học tập và nghiên cứu khoa học); chủ động cập nhật thông tin về giải tích hàm.	6.3

5. Chuẩn đầu ra của học phần:

CĐR HP	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu	CĐR CTĐT
	Kiến thức		
CO1	Giải quyết được các bài toán về không gian định chuẩn	4.1	6.1.b, 6.1.c
CO2	Tổng hợp được kiến thức về không gian L^p	4.1	6.1.b, 6.1.c
CO3	Hiểu được các nguyên lý cơ bản của giải tích hàm	4.1	6.1.b, 6.1.c
CO4	Giải quyết được các bài toán về không gian Hilbert	4.1	6.1.b, 6.1.c
CO5	Vận dụng được lý thuyết toán tử để giải quyết các bài toán giải tích hàm	4.1	6.1.c, 6.1.d
	Kỹ năng		

CĐR HP	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu	CĐR CTĐT
CO6	Phát triển kỹ năng phân tích, tổng hợp, hệ thống hóa, thuyết trình và ứng dụng	4.2	6.2.a
CO7	Phát triển kỹ năng tự học và làm việc nhóm trong học tập và nghiên cứu	4.3	6.2.a
	Thái độ/Mức độ tự chủ và trách nhiệm		
CO8	Thể hiện tính trung thực trong học tập và nghiên cứu	4.4	6.3
CO9	Hình thành ý thức học tập nghiêm túc, ý thức tự học và cập nhật thông tin chuyên môn	4.4	6.3

6. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần Giải tích hàm trang bị cho học viên kiến thức cơ bản và nâng cao về giải tích hàm với nội dung bao gồm 5 chương. Chương 1 giới thiệu về không gian định chuẩn với các nội dung như khái niệm không gian định chuẩn, không gian con, không gian thương, không gian tích, không gian hữu hạn chiều và toán tử tuyến tính liên tục. Chương 2 trình bày về các không gian L^p . Chương 3 đề cập đến các nguyên lý cơ bản của giải tích hàm. Chương 4 nghiên cứu về không gian Hilbert với các khái niệm, tích vô hướng, tính trực giao, cơ sở của không gian, hình chiếu lên không gian con đóng. Chương 5 trình bày về các toán tử liên hợp, tự liên hợp, compact và phổ của toán tử liên tục. Sau khi hoàn thành học phần, học viên có thể học tập nâng cao và nghiên cứu chuyên sâu về giải tích hàm.

7. Cấu trúc nội dung học phần:

7.1. Lý thuyết

	Nội dung	Số tiết	CĐR HP
Chương 1.	Không gian định chuẩn	15	
1.1.	Đại cương về không gian định chuẩn	3	CO1, CO6
1.2.	Chuỗi trong không gian định chuẩn	1	CO1, CO6
1.3.	Không gian con	2	CO1, CO6
1.4.	Không gian thương	1	CO1, CO6
1.5.	Tích các không gian định chuẩn	2	CO1, CO6
1.6.	Toán tử tuyến tính liên tục	3	CO1, CO6
1.7.	Không gian định chuẩn hữu hạn chiều	3	CO1, CO6
Chương 2.	Các không gian L^p	6	
2.1.	Các bất đẳng thức: bất đẳng thức Holder, bất đẳng thức Minkovski	1	CO2, CO6
2.2.	Không gian $L^p(X)$	2	CO2, CO6
2.3.	Không gian l^p	1	CO2, CO6
2.4.	Toán tử tích phân trong không gian $L^p[a, b]$	2	CO2, CO6
Chương 3.	Các nguyên lý cơ bản của giải tích hàm	6	
3.1.	Định lý Hahn-Banach	1	CO3, CO6

3.2.	Nguyên lí bị chặn đều	2	CO3, CO6
3.3.	Nguyên lí ánh xạ mở	1	CO3, CO6
3.4.	Nguyên lí đồ thị đóng	2	CO3, CO6
Chương 4.	Không gian Hilbert	12	
4.1.	Khái niệm về không gian Hilbert	3	CO4, CO6
4.2.	Tính trực giao và hình chiếu lên không gian con	3	CO4, CO6
4.3.	Hệ trực chuẩn, cơ sở của không gian Hilbert	3	CO4, CO6
4.4.	Phiếm hàm tuyến tính và song tuyến tính trong không gian Hilbert	3	CO4, CO6
Chương 5.	Lý thuyết toán tử	6	
5.1.	Toán tử liên hợp	2	CO5, CO6
5.2.	Toán tử tự liên hợp	1	CO5, CO6
5.3.	Toán tử compact	1	CO5, CO6
5.4.	Phổ của toán tử liên tục	2	CO5, CO6

7.2. Thực hành

Không có

8. Phương pháp giảng dạy:

- Phương pháp tự khám phá.
- Phương pháp nêu vấn đề
- Phương pháp thuyết trình.
- Phương pháp phân tích, tổng hợp.
- Phương pháp trình chiếu
- Thảo luận nhóm

9. Nhiệm vụ của học viên:

Học viên phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Đến lớp đúng giờ và học tập nghiêm túc.
- Tham dự tối thiểu 80% số tiết học lý thuyết.
- Tham gia đầy đủ 100% giờ thực hành/thí nghiệm/ thực tập và có báo cáo kết quả.
- Thực hiện đầy đủ các bài tập nhóm/bài tập và được đánh giá kết quả thực hiện.
- Tham dự kiểm tra giữa học kỳ.
- Tham dự thi kết thúc học phần.
- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

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

10.1. Cách đánh giá

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

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	CĐR HP
1	Điểm chuyên cần	Số tiết tham dự học/tổng số tiết	5%	CO8, CO9
2	Điểm bài tập	Số bài tập đã làm/số bài tập được giao	5%	CO6, CO7, CO8, CO9
3	Điểm kiểm tra giữa kỳ	- Thi viết/trắc nghiệm	30%	CO1, CO2, CO6
4	Điểm thi kết thúc	- Thi viết	60%	CO3, CO4,

học phần	- Tham dự đủ 80% tiết lý thuyết - Bắt buộc dự thi	CO5, CO6
----------	--	----------

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 học tập:

Thông tin về tài liệu	Số đăng ký cá biệt
[1] Giáo trình Giải tích hàm Tác giả: Nguyễn, Hữu Khánh Thông tin xuất bản: Cần Thơ: Nxb. Đại học Cần Thơ, 2014	KH.004732, MOL.073693, MOL.073694
[2] Giải tích hàm Tác giả: Đỗ, Văn Lưu Thông tin xuất bản: Hà Nội: Khoa học và Kỹ thuật, 1999 Số thứ tự trên kệ sách (số phân loại): 515.7 / L656	KH.002108, MOL.012080, SP.015767
[3] Giải tích hàm Tác giả: Nguyễn, Xuân Liêm Thông tin xuất bản: Hà Nội: Giáo Dục, 1997 Số thứ tự trên kệ sách (số phân loại): 515.7 / L304/1997	KH.002110, KH.002111
[4] Giải tích hàm: Cơ sở lý thuyết Tác giả: Phan Đức Chính Thông tin xuất bản: Hà Nội: ĐH và THCN, 1974 Số thứ tự trên kệ sách (số phân loại): 515.7 / Ch312	SP.008927
[5] Giáo trình hàm thực và giải tích hàm Tác giả: Phạm Kỳ Anh Thông tin xuất bản: H.: ĐHQG Số thứ tự trên kệ sách (số phân loại): 515.8 / A107	MOL.012076, MOL.012077, SP000936
[6] Functional Analysis Tác giả: Walter Rudin Thông tin xuất bản: New York: McGraw-Hill, 1991 Số thứ tự trên kệ sách (số phân loại): 515.7 / R916	MON.051227, SP.002808

12. Hướng dẫn học viên tự học:

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
1	Chương 1: Không gian định chuẩn	3×2	0	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: nội dung mục 1.2,

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
	1.1. Đại cương về không gian định chuẩn			Chương 1. + Tra cứu nội dung về không gian định chuẩn ở tài liệu [2] –[6]. - Làm bài tập 1, 2 của chương 1 tài liệu [1].
2	1.2 Chuỗi trong không gian định chuẩn 1.3 Không gian con	3	0	-Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: nội dung từ mục 1.2 đến 1.3, Chương 1. + Ôn lại nội dung 1.1 đã học. .+ Tra cứu nội dung về chuỗi trong không gian định chuẩn và không gian con trong các tài liệu [2] – [6] - Làm bài tập số 3 và 4 của Chương 1, tài liệu [1]
3	1.4 Không gian thương 1.5 Tích các không gian định chuẩn	3	...	-Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: nội dung mục 1.4 và 1.5 Chương 1. + Ôn lại nội dung về chuỗi trong không gian định chuẩn và không gian con đã học. + Tra cứu nội dung về không gian thương và tích các không gian định chuẩn trong các tài liệu [2]-[6]. - Làm bài tập số 5, 6 và 7 của Chương 1, tài liệu [1].
4	1.6 Toán tử tuyến tính liên tục	3	...	-Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: nội dung mục 1.6 Chương 1. + Ôn lại nội dung về không gian thương và tích các không gian định chuẩn đã học. + Tra cứu nội dung về Toán tử tuyến tính liên tục trong các tài liệu [2]-[6]. -Làm bài tập số 8, 9, 10 và 11 của Chương 1, tài liệu [1]
5	1.7 Không gian định chuẩn hữu hạn chiều			-Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: nội dung mục 1.7 Chương 1. + Ôn lại nội dung về Toán tử tuyến tính liên tục đã học. + Tra cứu nội dung về Không gian định chuẩn hữu hạn chiều trong các tài liệu [2]-[6]. - Làm bài tập số 12, 13, 14 và 15 của Chương 1, tài liệu [1].
6	Chương 2: Các không gian L^p 2.1 Các bất đẳng thức: bất đẳng thức Holder, bất đẳng thức Minkovski	3		-Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: nội dung mục 2.1 và 2.2 Chương 2. + Ôn lại nội dung Không gian định chuẩn hữu hạn chiều đã học .

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
	2.2 Không gian $L^p(X)$			+ Tra cứu nội dung về Các bất đẳng thức: bất đẳng thức Holder, bất đẳng thức Minkovski và Không gian $L^p(X)$ trong các tài liệu [2]-[6]. - Làm bài tập số 1, 2, 3 và 4 của Chương 2, tài liệu [1].
7	2.3 Không gian l^p 2.4 Toán tử tích phân trong không gian $L^p[a, b]$	3		- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: nội dung mục 2.3 và 2.4 Chương 1. + Ôn lại nội dung về Các bất đẳng thức: bất đẳng thức Holder, bất đẳng thức Minkovski và Không gian $L^p(X)$ đã học ở học phần. + Tra cứu nội dung về Không gian l^p và Toán tử tích phân trong không gian $L^p[a, b]$ trong các tài liệu [2]-[6]. -Làm bài tập số 5, 6,7 và 8 của Chương 2, tài liệu [1]
8	Chương 3: Các nguyên lý cơ bản của giải tích hàm 3.1 Định lí Hahn-Banach 3.2 Nguyên lí bị chặn đều	6		- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: nội dung mục 3.1 và 3.2 Chương 3. + Ôn lại nội dung về Không gian l^p và Toán tử tích phân trong không gian $L^p[a, b]$ đã học. + Tra cứu nội dung về Định lí Hahn-Banach và Nguyên lí bị chặn đều ở các tài liệu [2]-[6]. - Làm bài tập số 1, 2, 3, 4, 5 và 6 của Chương 3, tài liệu [1].
9	3.3 Nguyên lí ánh xạ mở 3.4 Nguyên lí đồ thị đóng	3		- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: nội dung mục 3.3 và 3.4, Chương 3. + Ôn lại nội dung về Định lí Hahn-Banach và Nguyên lí bị chặn đều. + Tra cứu nội dung về Nguyên lí ánh xạ mở và Nguyên lí bị chặn đều trong các tài liệu [2]-[6]. - Làm bài tập số 7, 8, 9, 10, 11 và 12 của Chương 3, tài liệu [1]
10	Chương 4: Không gian Hilbert 4.1 Khái niệm không gian Hilbert	3		- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: nội dung mục 4.1 Chương 4. + Ôn lại nội dung về Nguyên lí ánh xạ mở và Nguyên lí bị chặn đều đã học. + Tra cứu nội dung về Khái niệm không gian Hilbert ở các tài liệu [2]-[6]. - Làm bài tập số 1, 2, 3 và 4 của Chương 4, tài liệu [1].
11	4.2 Tính trực giao và hình	3		-Nghiên cứu trước:

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
	chiều lên không gian con			<ul style="list-style-type: none"> + Tài liệu [1]: nội dung mục 4.2, Chương 3. + Ôn lại nội dung về Khái niệm không gian Hilbert. + Tra cứu nội dung về Tính trực giao và hình chiếu lên không gian con ở các tài liệu [2]-[6] - Làm bài tập số 5, 6, 7, 8, 9, 10 và 11 của Chương 3, tài liệu [1].
12	4.3 Hệ trực chuẩn, cơ sở của không gian Hilbert			<ul style="list-style-type: none"> - Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: nội dung mục 4.3, Chương 4. + Ôn lại nội dung về Tính trực giao và hình chiếu lên không gian con. + Tra cứu nội dung Hệ trực chuẩn, cơ sở của không gian Hilbert ở các tài liệu [2]-[6]. - Làm bài tập số 12, 13, 14, 15, 16 và 17 của Chương 4, tài liệu [1].
13	4.4 Phiếm hàm tuyến tính và song tuyến tính trong không gian Hilbert	6		<ul style="list-style-type: none"> - Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: nội dung mục 4.4, Chương 4. + Ôn lại nội dung về Hệ trực chuẩn, cơ sở của không gian Hilbert đã học. + Tra cứu nội dung về Phiếm hàm tuyến tính và song tuyến tính trong không gian Hilbert ở các tài liệu [2]-[6]. - Làm bài tập số 18, 19 và 20 của Chương 4, tài liệu [1]
14	Chương 5: Lý thuyết toán tử 5.1 Toán tử liên hợp 5.2 Toán tử tự liên hợp			<ul style="list-style-type: none"> - Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: nội dung mục 5.1, Chương 5. + Ôn lại nội dung về Phiếm hàm tuyến tính và song tuyến tính trong không gian Hilbert đã học. + Tra cứu nội dung về Toán tử liên hợp và toán tử tự liên hợp ở các tài liệu [2]-[6]. - Làm bài tập số 1, 2, 3, 4, 5 và 6 của Chương 5, tài liệu [1]
15	5.3 Toán tử compact 5.4 Phổ của toán tử liên tục			<ul style="list-style-type: none"> - Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: nội dung mục 5.3 và 5.4, Chương 5. + Ôn lại nội dung về Toán tử liên hợp và toán tử tự liên hợp đã học. + Tra cứu nội dung về Toán tử compact 5.4 Phổ của toán tử liên tục ở các tài liệu [2]-[6]. - Làm bài tập số 7, 8, 9, 10, 11 và 12 của

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
				Chương 5, tài liệu [1]

Cần Thơ, ngày 07 tháng 7 năm 2022

**TL. HIỆU TRƯỞNG
TRƯỞNG KHOA/VIỆN/TRƯỞNG**



Ngô Thanh Phong

TRƯỞNG BỘ MÔN

Nguyễn Hữu Khánh

PHỤ LỤC

1. RUBRIC ĐÁNH GIÁ ĐIỂM CHUYÊN CẦN

Trọng số: 5%

Tiêu chí	CDR	Trọng số	Mô tả chất lượng				Điểm
			Giỏi	Khá	Trung bình	Yếu	
			10 - 8.5	8.4 - 7.0	6.9 - 5.0	4.9 - 0.0	
Mức độ tham dự lớp theo TKB		50%	Tham dự > 85%	Tham dự từ 70% đến 84%	Tham dự từ 60% đến 69%	Tham dự dưới 60%	
Mức độ tham gia các hoạt động học tập		20%	Nhiệt tình trao đổi, phát biểu, trả lời nhiều câu hỏi	Có đặt/trả lời > 2 câu hỏi	Có đặt/trả lời ít nhất 1 câu hỏi	Không tham gia thảo luận, trả lời, đóng góp	

2. RUBRIC ĐÁNH GIÁ ĐIỂM BÀI TẬP

Trọng số: 5%

Tiêu chí	CDR	Trọng số	Mô tả chất lượng				Điểm
			Giỏi	Khá	Trung bình	Yếu	
			10 - 8.5	8.4 - 7.0	6.9 - 5.0	4.9 - 0.0	
Mức độ hoàn thành bài tập được giao		5%	Hoàn thành >80% số bài tập	Hoàn thành 70-80% số bài tập	Hoàn thành 50-69% số bài tập	Hoàn thành <50% số bài tập	

3. MA TRẬN KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ THI GIỮA KỲ

Học phần: Giải tích hàm (Mã HP: TN627)

Thời gian làm bài: 90 phút

Thời gian kiểm tra: Tuần thứ 8 của học kỳ

Trọng số trong tổng điểm đánh giá: 30%

Chuẩn đầu ra	Nội dung kiểm tra	Trọng số	Thang đo				
			Nhớ	Hiểu	Vận dụng	Phân tích/ tổng hợp/đánh giá	Sáng tạo
			M1	M2	M3	M4	M5
CO1	Bài toán về chuẩn, sự hội tụ, tập đóng, tập mở, tập compact	60%	x	x	x		
	Chứng minh một toán tử là tuyến tính liên tục và tìm chuẩn		x	x	x	x	
	Bài toán về không gian Banach và không gian con		x	x	x		x
CO2	Bài toán về chuẩn trong L^p và không gian L^p	40%	x	x	x	x	x
	Bài toán liên quan không gian L^p và các không gian khác		x	x	x	x	x

4. MA TRẬN KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ THI CUỐI KỲ

Học phần: Giải tích hàm (Mã HP: TN627)

Thời gian làm bài: 90 phút

Thời gian kiểm tra: Tuần 17 của học kỳ

Trọng số trong tổng điểm đánh giá: 60%

Chuẩn đầu ra	Nội dung kiểm tra	Trọng số	Thang đo				
			Nhớ	Hiểu	Vận dụng	Phân tích/ tổng hợp/đánh giá	Sáng tạo
			M1	M2	M3	M4	M5
CO3	Bài toán vận dụng các nguyên lý cơ bản của giải tích hàm	20%	x	x	x	x	
			x	x	x	x	x
CO4	Bài toán liên quan đến tích vô hướng, sự hội tụ	40%	x	x	x		
	Bài toán về hình chiếu lên không gian con		x	x	x	x	x
	Bài toán ứng dụng của không gian Hilbert		x	x	x	x	x
CO5	Bài toán về toán tử compact	20%	x	x	x	x	
	Bài toán ứng dụng của toán tử		x	x	x	x	x

**5. PHIẾU ĐÁNH GIÁ MỘT CÂU HỎI KIỂM TRA
SỬ DỤNG CHẤM ĐIỂM BÀI TẬP/THI GIỮA KỲ/CUỐI KỲ**

Tiêu chí đánh giá	Mức độ thể hiện				Tổng
	Mức 1 (0-2.5)	Mức 2 (2.6-5.0)	Mức 3 (5.1-7.5)	Mức 4 (7.6-10)	
Chính xác về tính toán	Tính toán hoàn toàn không chính xác (chính xác từ 0%-25%)	Tính toán chính xác ở mức trung bình (chính xác từ 26%-50%)	Tính toán chính xác ở mức khá (chính xác từ 51%-75%)	Tính toán chính xác ở mức tốt (chính xác trên 76%)	.../10
Chính xác về trình bày	Nội dung trình bày hoàn toàn không logic, nội dung rời rạc	Nội dung trình bày chưa logic, có một số lập luận sai sót nhiều	Nội dung trình bày logic, có một số lập luận sai sót nhỏ	Nội dung trình bày logic, tất cả lập luận chính xác	.../10
Sự trung thực	Sao chép toàn bộ bài làm của người khác hoặc cho người khác sao chép toàn bộ bài làm của mình	Sao chép một phần bài làm của người khác hoặc cho người khác sao chép một phần bài làm của mình	Gợi ý cho người khác làm bài hoặc nhờ sự gợi ý của người khác để làm bài	Hoàn toàn tự làm bài	.../10
				Tổng	.../30