BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh Phúc

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

1. Tên học phần: Giải tích số (Numerical Analysis)

- **Mã số học phần:** SP082
- **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: SP102, SP112

4. Mục tiêu của học phần:

Mục tiêu	Nội dung mục tiêu	CĐR CTĐT
4.1	- Nắm vững các khái niệm cơ bản của sai số, hiểu rõ sự khác biệt giữa toán học tính toán và lý thuyết. Nắm vững lý thuyết nội suy, cách xấp hàm bằng các đa thức nội suy. - Vận dụng các phương pháp số để giải gần đúng một số phương trình, hệ phương trình đại số và phương trình vi phân, tính toán gần đúng các đạo hàm và tích phân. - Hiểu rõ ý nghĩa của các công thức xấp xỉ, nắm vững thuật toán, đánh giá và so sánh được ưu nhược điểm của mỗi phương pháp.	2.1.3. a,b
4.2	- Biết vận dụng các phương pháp tính gần đúng đã học vào các bài toán cụ thể, xây dựng được thuật toán và đánh giá được sai số của việc tính toán. - Rèn luyện tư duy, 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	- 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. - Rèn luyện khả năng giao tiếp, sử dụng ngôn ngữ học thuật thành thạo, chuẩn mực.	2.2.2.a,b

Mục tiêu	Nội dung mục tiêu	CĐR CTĐT
4.4	- Người học nhận thấy được tầm quan trọng của môn học và ý nghĩa thực tiễn của môn học và sự ứng dụng của môn học vào các bài toán thực tế. - Rèn luyện tư duy toán học, phát huy sự sáng tạo, ham học hỏi và tìm tòi trong nghiên cứu khoa học. Rèn luyện tính nghiêm túc, 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.	2.3.a,b

5. Chuẩn đầu ra của học phần:

CĐR HP	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu	CĐR CTĐT
	Kiến thức		
CO1	Hiểu và trình bày được các loại sai số, cách tính toán các sai số; các thuật toán của các phương pháp tính gần đúng trong việc tính tích phân, giải phương trình, hệ phương trình và phương trình vi phân	4.1	2.1.3. a,b
CO2	Vận dụng các thuật toán đã được giới thiệu vào việc giải các bài toán trong thực tế của phương trình, hệ phương trình và phương trình vi phân.	4.1	2.1.3. a,b
CO3	Phân tích, đánh giá và so sánh được các ưu điểm và nhược điểm của từng phương pháp tính gần đúng.	4.1	2.1.3. a,b
CO4	Xây dựng và mở rộng một số phương pháp tính gần đúng trong một vài trường hợp đơn giản và đặc biệt.	4.1	2.1.3. a,b
	Kỹ năng		
CO5	Kĩ năng tính toán, xây dựng thuật toán chính xác và rõ ràng.	4.2	2.2.1.a,b
CO6	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
CO7	Ứng dụng công nghệ thông tin trong việc thiết kế, trình bày bài báo cáo, tổ chức báo cáo	4.3	2.2.2.a
CO8	Khả năng thuyết trình, diễn giải, báo cáo và giao tiếp trước đám đông	4.3	2.2.2.a, b
	Mức độ tự chủ và trách nhiệm		
CO9	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
CO10	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:

Học phần giới thiệu một số phương pháp tính gần đúng, cách tính xấp xỉ một bài toán cho trước. Cụ thể, học phần giới thiệu về số gần đúng và một số loại sai số, đặc biệt là cách tính sai trong quá trình tính toán. Ngoài ra, học phần còn trình bày một số vấn đề về lí thuyết nội suy hay cách xấp xỉ một hàm số được cho dưới dạng bảng số như nội suy Lagrange, nội suy Newton. Bên cạnh đó người học còn được cung cấp các cách giải gần đúng đạo hàm và tích phân; giải gần đúng phương trình đại số và siêu việt bằng các phương pháp lặp đơn, phương pháp dây cung và phương pháp tiếp tuyến. Không những thế, học phần còn giới thiệu các cách giải giải gần đúng hệ phương trình tuyến tính và một số ứng dụng khác như việc tìm giá trị riêng và vectơ riêng. Một ứng dụng quan trọng khác của học phần chính là việc giải gần đúng các phương trình vi phân bằng phương pháp Runge-Kutta cấp 4 và phương pháp Adams.

7. Cấu trúc nội dung học phần:

	Nội dung	**Số tiết**	**CĐR HP**
Chương 1.	**Số gần đúng và sai số**		
1.1.	Một số khái niệm cơ bản: - Trình bày các khái niệm về sai số tuyệt đối và sai số tương đối. - Chữ số chắc và phép làm tròn số. - Cách viết số gần đúng	1	CO1, CO2
1.2.	Sai số và bài toán ngược của sai số: - Khái niệm một vài loại sai số và sai số tính toán. - Bài toán ngược của sai số	1	CO1, CO2, CO5
Chương 2.	**Lý thuyết nội suy**		
2.1.	Bài toán nội suy và nội suy bằng đa thức: - Bài toán nội suy tổng quát. - Hệ hàm Chebyshev - Đa thức nội suy tổng quát	2	CO1, CO2, CO5
2.2.	Đa thức nội suy Lagrange	2	CO1, CO2, CO3, CO5
2.3.	Đa thức nội suy Newton - Đa thức nội suy Newton. - Đa thức nội suy Newton với mốc cách đều	2	CO1, CO2, CO3, CO5
2.4.	Nội suy bằng đa thức trên từng đoạn: - Nội suy Hermite. - Nội suy Spline	2	CO1, CO2, CO3, CO5 CO6-CO10
2.5.	Xấp xỉ trung bình bình phương: - Xấp xỉ trong không gian Hilbert - Xấp xỉ hàm cho bằng bảng.	2	CO1, CO2, CO5, CO4
Chương 3.	**Tính gần đúng đạo hàm và tích phân**		
3.1.	Tính gần đúng đạo hàm	1	CO1, CO5

	Nội dung	Số tiết	CĐR HP
3.2.	Tính gần đúng tích phân	2	CO1, CO2, CO3 CO6-CO10
Chương 4.	**Giải gần đúng phương trình đại số và siêu việt**		
4.1.	Giới thiệu - Phương pháp chia đôi	1	CO1, CO2, CO3
4.2.	Phương pháp lặp đơn	1	CO1 - CO5, CO6
4.3.	Phương pháp dây cung	1	CO1 - CO5, CO6
4.4.	Phương pháp Newton	1	CO1 - CO5, CO6
Chương 5.	**Giải tích số trong đại số tuyến tính**		
5.1.	Một số phương pháp trực tiếp giải hệ phương trình - Phương pháp Gauss - Phương pháp phân rã - Phương pháp trực giao	2	CO1 – CO6
5.2.	Một số phương pháp lặp giải hệ phương trình - Phương pháp lặp đơn - Phương pháp Seidel và Gauss – Seidel	2	CO1, CO2, CO3, CO5, CO6
5.3.	Vấn đề tìm ma trận nghịch đảo	1	CO1, CO2, CO3 CO7-CO12
5.4.	Bài toán tìm giá trị riêng	1	CO1, CO2, CO3 CO6-CO10
Chương 6.	**Giải gần đúng các phương trình vi phân**		
6.1.	Phương pháp lặp đơn	1	CO1, CO2, CO3, CO5, CO6
6.2.	Phương pháp Euler và Euler cải tiến	1	CO1, CO2, CO3, CO5, CO6
6.3.	Phương pháp Runge – Kutta	1	CO1, CO2, CO3, CO5, CO6
6.4.	Phương pháp Adams	1	CO1, CO2, CO3, CO5, CO6
6.5.	Phương pháp sai phân giải bài toán biên	1	CO1, CO2, CO3 CO6-CO10

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%	CO4 - CO10
2	Điểm giữa kỳ	- Thi viết hoặc báo cáo / thuyết trình theo nhóm	20%-30%	CO1-CO3, CO5
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-CO3, CO5

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] Phạm Kỳ Anh, Giải tích số, NXB ĐHQGHN, 2000	SP.011617;SP.011614
[2] Trần Anh Bảo, Nguyễn Văn Khải, Phạm Văn Kiều, Ngô Xuân Sơn, Giải tích số, NXB ĐH Sư phạm, 2007.	MOL.012239;MOL.012240;MOL.012241
[3] Nguyễn Minh Chương, Giải tích số, NXB Giáo dục, 2009	MOL.011871; MOL.012112
[4] Tạ Văn Đĩnh, Phương pháp tính, NXB Giáo dục, 2000	MOL.028497;MOL.029500;MOL.011866

Thông tin về tài liệu	Số đăng ký cá biệt
[5] Nguyễn Thư Hương, Lâm Quốc Anh, Giáo trình Giải tích số, NXB ĐH Cần Thơ, 2016	MOL.081738;MOL.081739;MOL.081740

12. Hướng dẫn sinh viên tự học:

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
1	**Chương 1: Số gần đúng và sai số** 1.1. Một số khái niệm cơ bản. 1.2. Sai số và bài toán ngược của sai số	4		-Nghiên cứu trước: +Tài liệu [1]: nội dung từ mục 1.1 đến mục 3.2. +Tài liệu [2]: nội dung từ bài 1 trang 6 đến hết bài 3 trang 15. + Tài liệu [5]: nội dung từ trang 1 đến trang 8. + Làm các bài tập trang 9,10 trong tài liệu [5].
2	**Chương 2: Lý thuyết nội suy** 2.1. Bài toán nội suy và nội suy bằng đa thức: - Bài toán nội suy tổng quát. - Hệ hàm Chebyshev - Đa thức nội suy tổng quát	4		-Nghiên cứu trước: +Tài liệu [2]: nội dung của chương 2 từ trang 17 đến trang 56 +Tài liệu [1]: Xem các ví dụ số và sơ đồ khối trang 26, 50 và 62 để hiểu rõ thuật toán.
3	2.2. Đa thức nội suy Lagrange	4		-Nghiên cứu trước: + Tài liệu [5]: nội dung từ trang 11 đến trang 17. +Tài liệu [2]: nội dung của chương 2 từ trang 17 đến trang 56. + Làm các bài tập trang 45 đến 48 trong tài liệu [5].
4	2.3. Đa thức nội suy Newton	4		-Nghiên cứu trước: + Tài liệu [5]: nội dung từ trang 18 đến trang 29. +Tài liệu [2]: nội dung của chương 2 từ trang 17 đến trang 56. + Làm các bài tập trang 45 đến 48 trong tài liệu [5].
5	2.4. Nội suy bằng đa thức trên từng đoạn	4		-Nghiên cứu trước: + Tài liệu [5]: nội dung từ trang 30 đến trang 38.

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
				+Tài liệu [2]: nội dung của chương 2 từ trang 17 đến trang 56. -Hoạt động nhóm: phần nội suy Hermite và nội suy Spline (viết báo cáo, thuyết trình và thảo luận)
6	2.5. Xấp xỉ trung bình bình phương	4		-Nghiên cứu trước: + Tài liệu [5]: nội dung từ trang 38 đến trang 44. +Tài liệu [2]: nội dung của chương 2 từ trang 17 đến trang 56. + Làm các bài tập trang 45 đến 48 trong tài liệu [5].
7	**Chương 3:Tính gần đúng đạo hàm và tích phân** 3.1. Tính gần đúng đạo hàm	4		-Nghiên cứu trước: + Tài liệu [3]: nội dung chương 2, mục 3 từ trang 77 đến 90. + Tài liệu [5]: nội dung từ trang 49 đến trang 53. + Làm các bài tập trang 65, 66 trong tài liệu [5].
8	3.2. Tính gần đúng tích phân	4		+ Tài liệu [5]: nội dung từ trang 53 đến trang 65 -Làm việc nhóm: thảo luận, viết báo cáo và thuyết trình - Bài tập: Tất cả các bài tập cuối chương 5 của tài liệu [1] và [2].
9	**Chương 4: Giải gần đúng phương trình đại số và siêu việt** 4.1. Giới thiệu - Phương pháp chia đôi 4.2. Phương pháp lặp đơn	4		-Nghiên cứu trước: +Tài liệu [1]: nội dung chương 6 từ trang 135 đến 149. + Tài liệu [2]: nội dung chương 4 từ trang 103 đến 113. + Tài liệu [3]: nội dung chương 3, mục 2 từ trang 128 đến 137.
10	4.3. Phương pháp dây cung 4.4. Phương pháp Newton	4		+ Tài liệu [5]: nội dung từ trang 73 đến trang 79. + Làm các bài tập trang 79, 80 trong tài liệu [5]. - Bài tập: Tất cả các bài tập cuối chương của tài liệu [1] và [2].
11	**Chương 5: Giải tích số trong đại số tuyến tính** 5.1. Một số phương pháp trực tiếp giải hệ phương trình.	4		-Nghiên cứu trước: +Tài liệu [1]: nội dung chương 7 từ trang 164 đến 203. + Tài liệu [2]: nội dung chương 3 từ trang 64 đến 99.

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
				+ Tài liệu [3]: nội dung chương 3, mục 1 từ trang 96 đến 126. + Tài liệu [5]: nội dung từ trang 81 đến trang 90.
12	5.2. Một số phương pháp lặp giải hệ phương trình	4		+ Tài liệu [5]: nội dung từ trang 91 đến trang 100. + Làm các bài tập trang 114 đến 118 trong tài liệu [5]. - Bài tập: Tất cả các bài tập cuối chương của tài liệu [1] và [2].
13	5.3. Vấn đề tìm ma trận nghịch đảo. 5.4. Bài toán tìm giá trị riêng	4		+ Tài liệu [5]: nội dung từ trang 100 đến trang 103. + Làm các bài tập trang 114 đến 118 trong tài liệu [5]. -Làm việc nhóm: thảo luận, viết báo cáo và thuyết trình
14	**Chương 6: Giải gần đúng các phương trình vi phân** 6.1. Phương pháp lặp đơn 6.2. Phương pháp Euler và Euler cải tiến. 6.3. Phương pháp Runge – Kutta	4		-Nghiên cứu trước: +Tài liệu [1]: nội dung chương 8 từ trang 204 đến 223. + Tài liệu [2]: nội dung chương 6 từ trang 148 đến 178. + Tài liệu [3]: nội dung chương 4 từ trang 151 đến 178. - Bài tập: Tất cả các bài tập cuối chương của tài liệu [1] và [2].
15	6.4. Phương pháp Adams 6.5. Phương pháp sai phân giải bài toán biên	4		+ Tài liệu [5]: nội dung từ trang 119 đến trang 144. + Làm các bài tập trang 145, 146 trong tài liệu [5]. -Làm việc nhóm: thảo luận, viết báo cáo và thuyết trình.

Cần Thơ, ngày 15 tháng 9 năm 2022

TL. HIỆU TRƯỞNG
TRƯỞNG KHOA

Huỳnh Anh Huy

TRƯỞNG BỘ MÔN

Nguyễn Trung Kiên