

BỘ GD&ĐT
Trường Đại học SPKT
Khoa KHCB

Ngành đào tạo:
Trình độ đào tạo: **Đại học**
Chương trình đào tạo:

Đề cương chi tiết học phần

1. Tên học phần: **HÀM BIẾN PHỨC VÀ PHÉP BIẾN ĐỔI LAPLACE.**

Mã học phần: **MATH121201.**

2. Tên Tiếng Anh: Complex Functions and Laplace Transforms.

3. Số tín chỉ: 02 tín chỉ (2/0/4) (2 tín chỉ lý thuyết, 0 tín chỉ thực hành/ thí nghiệm).

Phân bố thời gian: 15 tuần (2 tiết lý thuyết + 0 tiết thực hành + 4 tiết tự học/1 tuần).

4. Các giảng viên phụ trách học phần.

1/ GV phụ trách chính: ThS. Lê Thị Thanh Hải.

2/ Danh sách giảng viên cùng GD: CN. Ngô Hữu Tâm, TS. Bành Đức Dũng.

5. Điều kiện tham gia học tập học phần.

Môn học tiên quyết: Không có.

Môn học trước: Toán cao cấp A1, Toán cao cấp A2, Toán cao cấp A3.

6. Mô tả tóm tắt học phần

Học phần này cung cấp các kiến thức cơ bản về số phức, mặt phẳng phức, hàm biến phức, phép tính vi tích phân của hàm biến phức như : giới hạn, liên tục, đạo hàm, hàm giải tích, tích phân, chuỗi Taylor, chuỗi Laurent, thặng dư và ứng dụng.

Phần cuối học phần sẽ trình bày về phép biến đổi Laplace và các ứng dụng của nó để giải phương trình vi phân, phương trình tích phân, hệ phương trình vi phân.

7. Mục tiêu học phần (Course Goals).

Mục tiêu (Goals)	Mô tả (Goal description) (Học phần này trang bị cho sinh viên.)	Chuẩn đầu ra CTĐT
G1	Kiến thức cơ bản về các phép toán giải tích thực hiện trên hàm biến phức và các kiến thức cơ bản về phép biến đổi Laplace.	1.1, 1.2
G2	Khả năng phân tích, giải thích và lập luận để giải quyết các bài toán về hàm biến phức, về ứng dụng của phép biến đổi Laplace và khả năng tự đọc tài liệu theo hướng dẫn gợi ý của giáo viên.	2.1, 2.4, 2.5
G3	Kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp và thuyết trình giải thích vấn đề trong nhóm cũng như trước lớp.	3.1, 3.2

8. Chuẩn đầu ra của học phần.

Chuẩn đầu ra HP	Mô tả (Sau khi học xong môn học này, người học có thể:)	Chuẩn đầu ra CDIO	
G1	1	Phát biểu được định nghĩa và biểu diễn được số phức ở 4 dạng: hình học, đại số, lượng giác và dạng mũ.	1.1
	2	Viết được công thức thực hiện các phép toán cơ bản trên số phức như: cộng, trừ, nhân, chia, lũy thừa và khai căn.	1.1
	3	Phát biểu được định nghĩa về hàm biến phức, giới hạn và tính liên tục của hàm biến phức.	1.1
	4	Phát biểu được định nghĩa và ý nghĩa của đạo hàm hàm biến phức.	1.1, 1.2
	5	Phát biểu được điều kiện Cauchy – Riemann và khái niệm hàm giải tích.	1.1
	6	Mô tả được khái niệm tích phân đường của hàm phức và viết được công thức tính.	1.1, 1.2
	7	Viết được công thức tính tích phân Cauchy.	1.1
	8	Nhận dạng được chuỗi số phức, chuỗi hàm phức, chuỗi lũy thừa.	1.1
	9	Phát biểu điều kiện và viết công thức khai triển hàm phức thành chuỗi Taylor, chuỗi Laurent.	1.1
	10	Trình bày các phương pháp và viết được công thức tính thặng dư.	1.1
	11	Phát biểu được định nghĩa hàm gốc, hàm ảnh, phép biến đổi Laplace, phép biến đổi Laplace ngược.	1.1, 1.2
	12	Trình bày được các phương pháp tìm hàm gốc và các phương pháp tìm hàm ảnh.	1.1, 1.2
	13	Phát biểu các bước ứng dụng phép biến đổi Laplace để giải phương trình vi tích phân, hệ phương trình vi phân.	1.1, 1.2
G2	1	Biểu diễn hình học các số phức trên mặt phẳng phức.	2.1.1
	2	Chuyển đổi qua lại giữa các dạng của một số phức và thực hành tính toán trên các số phức.	2.1.1
	3	Tìm được phần thực và phần ảo của một hàm biến phức.	2.1.1
	4	Thực hiện được phép biến hình cho bởi hàm biến phức.	2.1.2, 2.1.3

	5	Tính được đạo hàm của hàm phức và xây dựng được hàm giải tích.	2.1.3
	6	Tính được tích phân đường của hàm phức và tích phân Cauchy.	2.1.3
	7	Khảo sát được sự hội tụ của chuỗi số phức.	2.1.3
	8	Tìm được miền hội tụ của chuỗi hàm, chuỗi lũy thừa.	2.1.3, 2.1.4
	9	Viết được khai triển hàm phức thành chuỗi Taylor, chuỗi Laurent dựa trên bảng khai triển các hàm phức sơ cấp.	2.1.4, 2.4.3
	10	Tính được giá trị thặng dư của hàm phức và tính được các tích phân bằng thặng dư.	2.1.3, 2.1.4
	11	Sử dụng bảng Góc _ Ảnh và các tính chất của phép biến đổi Laplace để tìm hàm ảnh và hàm gốc.	2.1.2, 2.1.4
	12	Vận dụng phép biến đổi Laplace và phép biến đổi Laplace ngược để tìm nghiệm của phương trình vi tích phân, hệ phương trình vi phân.	2.1.3, 2.1.4
	13	Có tính trung thực trong quá trình làm bài tập cá nhân, làm bài tập nhóm, làm bài kiểm tra.	2.5.1
	14	Có kỹ năng tự đọc và nghiên cứu các phần tự học trong tài liệu mà giáo viên yêu cầu.	2.4.5 2.4.6
G3	1	Có thái độ tích cực hợp tác với giáo viên và các sinh viên khác trong quá trình học và làm bài tập. Đặc biệt là trong quá trình giải đáp bộ câu hỏi trắc nghiệm.	3.2.3 3.2.6
	2	Phân công công việc trong một nhóm bài tập một cách hiệu quả.	3.1.2 3.1.4
	3	Có khả năng thuyết trình các vấn đề tự học ở nhà và báo cáo kết quả làm việc của nhóm trước lớp.	3.2.6

9. Tài liệu học tập

- Sách, giáo trình chính: Ngô Hữu Tâm, **Hàm biến phức và phép biến đổi Laplace**, Bộ môn Toán, Khoa KHCB, Trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật TPHCM, 2007.

- Sách tham khảo:

- + Nguyễn Kim Đính, **Hàm phức và ứng dụng**, Trường ĐH Kỹ Thuật TPHCM, 1998.
- + Nguyễn Kim Đính, **Phép biến đổi Laplace**, Trường ĐH Kỹ Thuật TPHCM, 1998.
- + Phan Bá Ngọc, **Hàm biến phức và phép biến đổi Laplace**, NXB Giáo Dục, 1996.

- Sách bài tập: *Bài tập và câu hỏi trắc nghiệm môn Hàm phức và phép biến đổi Laplace*, Bộ môn Toán, Khoa KHCB, Trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật TPHCM, 2011.

10. Đánh giá sinh viên.

- Thang điểm: **10**.

- Kế hoạch kiểm tra như sau:

Hình thức KT	Nội dung	Thời điểm	Công cụ KT	Chuẩn đầu ra KT	Tỉ lệ (%)
Bài tập					50
BT1	Thái độ học tập và làm bài tập của sinh viên trên lớp và ở nhà.	Từ tuần 1 -> 15	Bài tập nhỏ trên lớp hoặc bài tập về nhà	G2.13, G2.14, G3.1, G3.2, G3.3	10
BT2	Bài tập về phép biến hình của hàm phức đạo hàm, tích phân đường, tích phân Cauchy của hàm phức.	Tuần 7	Bài kiểm tra 60 phút	G1.7, G2.4, G2.5, G2.6, G3.1, G3.2, G3.3	20
BT3	Bài tập về chuỗi hàm phức, khai triển Taylor, khai triển Laurent, thặng dư của hàm phức, phép biến đổi Laplace, phép biến đổi Laplace ngược.	Tuần 13	Bài kiểm tra 60 phút	G1.12, G2.8, G2.9, G2.10, G2.11, G3.1, G3.2, G3.3	20
Thi cuối kỳ					50
	- Nội dung bao quát tất cả các chuẩn đầu ra quan trọng của môn học. - Thời gian làm bài 75 phút.	Cuối học kỳ	Thi trắc nghiệm + tự luận	G2.2, G2.4, G2.6, G2.9, G2.11, G.12, G2.13	

11. Nội dung chi tiết học phần.

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra học phần
1	Chương 1: SỐ PHỨC	

	<p>A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>1.1 Định nghĩa số phức, mặt phẳng phức.</p> <p>1.2 Cách viết các dạng số phức.</p> <p>1.3 Các phép toán trên số phức.</p> <p>PPGD chính:</p> <p>+ Thuyết giảng.</p> <p>+ Trình chiếu.</p>	G1.1, G1.2, G2.1, G2.2
	<p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <p>+ Thực hành biểu diễn hình học các số phức trên mặt phẳng phức.</p> <p>+ Trả lời câu hỏi trắc nghiệm chương 1 trong sách bài tập.</p> <p>+ Giải bài tập chương 1 trong sách bài tập.</p>	G2.1, G2.14
	<p>Chương 2: HÀM BIẾN PHỨC</p>	
2	<p>A/Tóm tắt các ND và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>2.1 Định nghĩa hàm biến phức.</p> <p>2.2 Xác định phần thực và phần ảo của hàm phức.</p> <p>2.3 Các hàm sơ cấp cơ bản.</p> <p>PPGD chính:</p> <p>+ Thuyết giảng.</p> <p>+ Trình chiếu.</p>	G1.3, G2.3
	<p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <p>+ Giới hạn và tính liên tục của hàm phức.</p> <p>+ Tìm hiểu thêm các hàm số sơ cấp. Phân biệt sự khác nhau giữa hàm phức và hàm thực.</p> <p>+ Giải bài tập chương 2 trong sách bài tập.</p>	G2.14
	<p>Chương 2: HÀM BIẾN PHỨC (tiếp theo)</p>	
3	<p>A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>2.4 Thực hiện phép biến hình cho bởi hàm phức.</p> <p>+ Giải đáp bài tập chương 1 và chương 2.</p> <p>PPGD chính:</p> <p>+ Thuyết giảng.</p>	G2.4, G3.1

	<ul style="list-style-type: none"> + Trình chiếu. + Thảo luận nhóm. 	
	<p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <p>Trả lời câu hỏi trắc nghiệm chương 2 trong sách bài tập.</p>	G2.14
	<p>Chương 3: ĐẠO HÀM CỦA HÀM BIẾN PHỨC</p>	
4	<p>A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>3.1 Đạo hàm của hàm phức.</p> <p>3.2 Tính khả vi của hàm phức và điều kiện Cauchy – Riemann.</p> <p>3.3 Khái niệm hàm giải tích và hàm điều hòa.</p> <p>3.4 Phương pháp xây dựng một hàm giải tích.</p> <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng. + Trình chiếu. 	G1.4, G1.5, G2.5
	<p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> + Ý nghĩa của đạo hàm hàm phức. + Xây dựng mối quan hệ giữa tính khả vi, tính có đạo hàm và tính giải tích của hàm biến phức. + Trả lời các câu hỏi trắc nghiệm chương 3 trong sách bài tập. + Giải bài tập chương 3 trong sách bài tập. 	G1.4, G2.14
	<p>Chương 4: TÍCH PHÂN CỦA HÀM BIẾN PHỨC</p>	
5	<p>A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>4.1 Định nghĩa tích phân đường của hàm biến phức.</p> <p>4.2 Cách tính tích phân đường của hàm phức.</p> <p>4.3 Định lý tích phân Cauchy cho miền đơn liên và các hệ quả.</p> <p>4.4 Khái niệm nguyên hàm và tích phân bất định. Công thức Newton – Leibniz.</p> <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng. + Trình chiếu. 	G1.6, G2.6

	<p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <p>+ Tính chất và điều kiện tồn tại tích phân đường của hàm phức.</p> <p>+ Tổng quát hóa phương pháp tính tích phân đường của hàm phức.</p>	G2.14
6	<p>Chương 4: TÍCH PHÂN CỦA HÀM BIẾN PHỨC (tiếp theo)</p>	
	<p>A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>4.5 Định lý tích phân Cauchy cho miền đa liên và hệ quả.</p> <p>4.6 Công thức tích phân Cauchy và đạo hàm cấp cao của hàm giải tích.</p> <p>+ Giải đáp bài tập chương 3 và chương 4 trong sách bài tập.</p> <p>+ Giải đáp câu hỏi trắc nghiệm chương 3 và chương 4 trong sách bài tập.</p> <p>PPGD chính:</p> <p>+ Thuyết giảng.</p> <p>+ Trình chiếu.</p>	G1.7, G2.6
	<p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <p>+ Trả lời các câu hỏi trắc nghiệm chương 4 trong sách bài tập.</p> <p>+ Giải bài tập chương 4 trong sách bài tập.</p>	G2.14
7	<p>KIỂM TRA CHƯƠNG 1, 2, 3, 4.</p>	
	<p>A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>+ Sinh viên làm bài kiểm tra 60 phút.</p> <p>+ Giải đáp về bài kiểm tra.</p> <p>PPGD chính:</p> <p>+ Thuyết giảng.</p> <p>+ Thảo luận nhóm.</p>	G2.2, G2.4, G2.5, G2.6, G2.13
	<p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <p>Ôn tập toàn bộ kiến thức chương 1, 2, 3, 4.</p>	G2.4, G2.5, G2.6, G2.14
8	<p>Chương 5: CHUỖI HÀM PHỨC</p>	
	<p>A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>5.1 Định nghĩa chuỗi hàm, chuỗi lũy thừa.</p> <p>5.2 Tìm miền hội tụ của chuỗi lũy thừa.</p> <p>5.3 Định nghĩa chuỗi Taylor – chuỗi Maclaurin. Điều kiện khai triển</p>	G1.8, G1.9, G2.7, G2.8

	<p>hàm thành chuỗi Taylor.</p> <p>5.4 Các khai triển Maclaurin cơ bản.</p> <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng. + Trình chiếu. 	
	<p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> + Chuỗi số phức, tính chất và các phương pháp khảo sát sự hội tụ của chuỗi số phức. + Cách tìm miền hội tụ của chuỗi hàm. + Không điểm của hàm giải tích. + Trả lời câu hỏi trắc nghiệm chương 5 trong sách bài tập. 	G2.6, G2.14
	<p>Chương 5: CHUỖI HÀM PHỨC (tiếp theo)</p> <p>Chương 6: THẶNG DƯ</p>	
9	<p>A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>5.5 Định nghĩa chuỗi Laurent, khai triển hàm thành chuỗi Laurent.</p> <p>5.6 Các điểm bất thường cô lập của hàm giải tích. Phân loại.</p> <p>6.1 Định nghĩa thặng dư.</p> <p>6.2 Cách tính thặng dư.</p> <p>6.3 Ứng dụng thặng dư để tính tích phân Cauchy.</p> <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng. + Trình chiếu. 	G1.10, G2.9, G2.10
	<p>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> + Tìm hiểu thêm một số ứng dụng khác của thặng dư. + Trả lời các câu hỏi trắc nghiệm chương 6 trong sách bài tập. + Giải bài tập chương 5 và chương 6 trong sách bài tập. 	G2.14
	<p>BÀI TẬP CHƯƠNG 5 VÀ CHƯƠNG 6</p>	
10	<p>A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải đáp bài tập chương 5 và chương 6 trong sách bài tập. + Giải đáp câu hỏi trắc nghiệm chương 5 và chương 6 trong sách bài tập. <p>PPGD chính:</p>	G2.7, G2.8, G2.9, G2.10, G3.1, G3.2, G3.3

	<ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng. + Thảo luận nhóm. 	
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) Ôn tập toàn bộ kiến thức chương 5 và chương 6.</p>	G2.14
	<p>Chương 7: PHÉP BIẾN ĐỔI LAPLACE</p>	
11	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội dung GD lý thuyết: 7.1 Khái niệm hàm gốc, hàm ảnh, phép biến đổi Laplace và phép biến đổi Laplace ngược. 7.2 Bảng Gốc - Ảnh cơ bản. 7.3 Tính chất của phép biến đổi Laplace. 7.4 Khái niệm tích chập, cách tính tích chập. Định lý Borel. PPGD chính: <ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng. + Trình chiếu. </p>	G1.11, G2.11
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) + Điều kiện tồn tại hàm Ảnh + Tính chất của phép biến đổi Laplace. + Trả lời các câu hỏi trắc nghiệm chương 7 trong sách bài tập.</p>	G2.14
	<p>Chương 7: PHÉP BIẾN ĐỔI LAPLACE (tiếp theo)</p>	
12	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội dung GD lý thuyết: 7.5 Các phương pháp tìm hàm Gốc. + Giải đáp bài tập phần biến đổi Laplace và biến đổi Laplace ngược ở chương 7 trong sách bài tập. PPGD chính: <ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng. + Trình chiếu. </p>	G1.12, G1.13, G2.12
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) + Giải bài tập chương 7 trong sách bài tập.</p>	G2.14
13	<p>KIỂM TRA CHƯƠNG 5, 6 VÀ PHÉP BIẾN ĐỔI LAPLACE.</p>	
	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p>	G2.7, G2.8,

	<p>Nội dung GD + Sinh viên làm bài kiểm tra 60 phút. + Giải đáp về bài kiểm tra.</p> <p>PPGD chính: + Thuyết giảng + Thảo luận nhóm</p>	G2.9, G2.10, G2.11,G2.13
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) Ôn tập toàn bộ kiến thức chương 5, 6 và phép biến đổi Laplace.</p>	G2.14
14	<p>Chương 7: PHÉP BIẾN ĐỔI LAPLACE (tiếp theo)</p>	
	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội dung GD lý thuyết: 7.6. Giải phương trình vi phân, phương trình vi tích phân và hệ phương trình vi phân bằng phép biến đổi Laplace. + Giải đáp bài tập chương 7 trong sách bài tập. + Giải đáp câu hỏi trắc nghiệm chương 7 trong sách bài tập.</p> <p>PPGD chính: + Thuyết giảng + Thảo luận nhóm</p>	G2.11, G2.12, G3.1, G3.2, G3.3
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) Ôn tập toàn bộ kiến thức chương 7.</p>	G2.14
15	<p>TỔNG KẾT</p>	
	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội dung GD lý thuyết: + Tóm tắt toàn bộ nội dung quan trọng của môn học theo các chuẩn đầu ra của học phần. + Giải đáp một số đề thi mẫu.</p> <p>PPGD chính: + Thuyết giảng + Thảo luận nhóm</p>	G2.2, G2.4, G2.5, G2.6, G2.8, G2.9, G2.10, G2.12
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) Ôn tập toàn bộ kiến thức của môn học.</p>	G2.14

12. Đạo đức khoa học:

+ Sinh viên phải tự mình giải các bài tập, tham gia tích cực vào hoạt động nhóm khi giáo viên yêu cầu làm bài tập theo nhóm trên lớp.

+ Sinh viên phải tham gia làm bài kiểm tra quá trình vào đúng thời gian mà giáo viên yêu cầu (nếu kiểm tra sau phải có lý do chính đáng).

+ Sinh viên thi hộ thì cả người thi hộ và nhờ thi hộ sẽ bị xử lý kỷ luật theo quy định của nhà trường.

13. Ngày phê duyệt lần đầu:**14. Cấp phê duyệt:****Trưởng khoa****Trưởng BM****Nhóm biên soạn****15. Tiến trình cập nhật ĐCCT**

Lần 1: Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 1: ngày tháng năm	<người cập nhật ký và ghi rõ họ tên) Tổ trưởng Bộ môn:
--	--