

KHOA KHOA HỌC TỰ NHIÊN
BỘ MÔN GIẢI TÍCH

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
GIẢI TÍCH FOURIER

Mã học phần: **111010**

Dùng cho CTĐT: **Đại học Sư phạm Toán học**

(CTĐT Ban hành theo Quyết định số 1945/QĐ-ĐHHD ngày 27/10/2017
của Hiệu trưởng Trường Đại học Hồng Đức)

Thanh Hóa, năm 2017

1. Thông tin về giảng viên:

Họ và tên: **Lê Anh Minh**

Chức danh - học vị: Thạc sĩ Toán học.

Địa điểm làm việc: Văn phòng khoa KHTN - Trường Đại học Hồng Đức.

Thời gian làm việc: Các ngày trong tuần.

Địa chỉ liên hệ: Thôn 4, Hoàng Anh, TP. Thanh Hóa.

Điện thoại: 0974.484.727

Email: leanhminh@hdu.edu.vn

Thông tin về giảng viên cùng dạy học phần này:

1. **Đỗ Văn Lợi**

Chức danh - học vị: Tiến sĩ Toán học

Địa điểm làm việc: Văn phòng khoa KHTN - Trường Đại học Hồng Đức.

Thời gian làm việc: Các ngày trong tuần.

Địa chỉ liên hệ: 22 Trần Phú – P. Điện Biên – TP. Thanh Hóa

Điện thoại: 0913.310.390

Email: dovanloi@hdu.edu.vn

2. **Nguyễn Mạnh Cường**

Chức danh - học vị: Thạc sĩ Toán học

Địa điểm làm việc: Văn phòng khoa KHTN - Trường Đại học Hồng Đức.

Thời gian làm việc: Các ngày trong tuần.

Địa chỉ liên hệ:

Điện thoại: 0985642853

Email: nguyenmanhcuong@hdu.edu.vn

3. Họ và tên: Nguyễn Xuân Thuận

Chức danh - học vị: Giảng viên chính - Thạc sĩ Toán học

Địa điểm làm việc: Văn phòng khoa KHTN - Trường Đại học Hồng Đức.

Thời gian làm việc: Các ngày trong tuần.

Điện thoại: 0914.463.944

Email: nguyensexuanthuan@hdu.edu.vn

2. Thông tin chung về học phần:

Ngành đào tạo: ĐHSP Toán

Tên học phần: Giải tích Fourier

Số tín chỉ: 02

Mã học phần: 111010

Học kỳ: 7

Học phần bắt buộc: Giải tích cổ điển, phương trình vi phân.

Học phần kế tiếp: Không

3. Mục tiêu học phần:

- a) **Kiến thức:** Học phần cung cấp cho người học các khái niệm và ứng dụng của giải tích Fourier: chuỗi Fourier, khai triển Fourier, tích chập, ứng dụng xử lý tín hiệu
- b) **Kỹ năng:** Sử dụng thành thạo khai triển Fourier giải các phương trình vi phân đạo hàm riêng xuất phát từ thực tế.
- c) **Thái độ:** Nhận thức được bốn phần và vai trò của người học trong quá trình học tập theo quy chế, yêu cầu mà học phần đề ra.

4. **Tóm tắt nội dung học:** Cung cấp cho sinh viên các khái niệm, kỹ thuật của Giải tích Fourier và ứng dụng trong khoa học, thực tế.

5. Nội dung chi tiết học phần:

Chương I. Chuỗi Fourier

1. Hệ hàm trực giao
2. Chuỗi Fourier
3. Hàm tuần hoàn
4. Tính chất của chuỗi Fourier
5. Bài tập

Chương II. Khai triển Fourier

1. Khai triển Fourier
2. Tính chất của khai triển Fourier
3. Hàm kì dị
4. Khai triển Fourier của một số hàm cơ bản
5. Tìm khai triển Fourier sử dụng phương pháp xung Dirac
6. Khai triển Fourier của các hàm tuần hoàn.
7. Bài tập

Chương III. Tích chập

1. Phân tích hệ tuyến tính bằng tích chập
2. Tính chất của tích chập
3. Hàm riêng của toán tử chập
4. Bài tập

Chương IV. Lý thuyết tương quan

1. So sánh tín hiệu
2. Hàm tương quan

3. Tính chất của hàm tương quan

4. Năng lượng của tín hiệu

5. Bài tập

6. Học liệu:

6.1. Học liệu bắt buộc:

[1]. R. Ceschi, J. Gautier, Fourier Analysis, Wiley, 2017.

6.2. Học liệu tham khảo:

[2]. R. L. Herman, An introduction to Fourier Analysis, CRC Press, 2017.

[3]. C. D. Sogge, Fourier Integrals in Classical Analysis, Cambridge University Press, 2017

7. Hình thức tổ chức dạy học

7.1. Lịch trình chung

Nội dung	Hình thức tổ chức dạy học phần							Tổng
	Lý thuyết	Seminar	Bài tập	Khác (ôn tập)	Tự học	Tư vấn của Giáo viên	KT-ĐG	
Chương 1	4	0	5	0		0		9
Chương 2	5	0	6	0		0	1	12
Chương 3	4	0	5	0		0		9
Chương 4	5	0	6	0			1	12
Tổng cộng	18	0	22	0	90	0	2	42

7.2. Lịch trình cụ thể

7.2.1. Tuần 1: Chuỗi Fourier

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu	Yêu cầu chuẩn bị của sinh viên
Lý thuyết	3 tiết, Phòng học riêng	Chương I. Chuỗi Fourier 1. Hệ hàm trực giao 2. Chuỗi Fourier 3. Hàm tuần hoàn	Sinh viên nắm vững: <ul style="list-style-type: none">- Khái niệm hệ hàm trực giao- Công thức của chuỗi Fourier dạng lượng giác, dạng mũ, và mối liên hệ giữa hai dạng trên. <ul style="list-style-type: none">- Nắm vững, bảng các hệ số của khai triển Fourier của từng dạng và công thức chuyển từ dạng này sang dạng khác.- Nắm vững khái niệm hàm tuần hoàn, khai triển Fourier của hàm tuần hoàn.	Đọc các trang 1 – 6 [1].

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu	Yêu cầu chuẩn bị của sinh viên
Tự học		Chuỗi Fourier và phương trình vi phân đạo hàm riêng	Hiểu được ứng dụng của chuỗi Fourier	Đọc [2,3] và tìm kiếm trên internet.

7.2.2. Tuần 2: Chuỗi Fourier (tiếp)

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu	Yêu cầu chuẩn bị của sinh viên
Lý thuyết	1 tiết, Phòng học riêng	Chương I. Chuỗi Fourier (tiếp) 4. Tính chất của chuỗi Fourier	Sinh viên nắm vững, tự chứng minh được tính chất của chuỗi Fourier: - Tính dịch chuyển - chuỗi Fourier của các hàm số chẵn. - chuỗi Fourier của hàm số lẻ. - Các tính chất khác.	Đọc các trang 1 – 6 [1].
Bài tập	2 tiết, phòng học riêng	Bài tập về: - Tính trực giao của hệ hàm. - Tính chất của phiếm hàm năng lượng. - Chuỗi Fourier của các hàm chẵn, lẻ, tuần hoàn. - Chuỗi Fourier của	Nắm vững lý thuyết, vận dụng vào giải toán.	Làm các bài tập 1.1 đến bài tập 1.6 trang 10 - 13 [1].

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu	Yêu cầu chuẩn bị của sinh viên
		hàm bậc thang.		
Tự học		Chuỗi Fourier của các hàm số sơ cấp.	Hiểu được ứng dụng của chuỗi Fourier	Đọc [2,3] và tìm kiếm trên internet.

7.2.3. Tuần 3: Chuỗi Fourier (tiếp)

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu	Yêu cầu chuẩn bị của sinh viên
Bài tập	3 tiết, phòng học riêng	Bài tập về: - Chuỗi Fourier của các hàm dịch chuyển. - Tính chất của đạo hàm của chuỗi Fourier. - Tính chất của nguyên hàm của chuỗi Fourier. - Bài tập áp dụng của chuỗi Fourier trong mạch điện.	Nắm vững lý thuyết, vận dụng vào giải toán.	Làm các bài tập 1.7 đến bài tập 1.11 trang 13- 16 [1].
Tự học		Tính chất của chuỗi Fourier của các hàm số sơ cấp (tiếp).	Hiểu được ứng dụng của chuỗi Fourier	Đọc [2,3] và tìm kiếm trên internet.

7.2.4. Tuần 4: Khai triển Fourier

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu	Yêu cầu chuẩn bị của sinh viên
Lý thuyết	3 tiết, phòng học riêng	<p>Chương II. Khai triển Fourier</p> <ol style="list-style-type: none"> Khai triển Fourier Tính chất của khai triển Fourier Hàm kì dị Khai triển Fourier của một số hàm cơ bản 	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sự tồn tại của khai triển Fourier. - Tính chất của khai triển Fourier: Tính tuyến tính, tính đối ngẫu, tính nhân tính, đạo hàm và nguyên hàm,... - Tính chất của khai triển Fourier của tích chập. - Khai triển Fourier của một số hàm kì dị (Hàm delta Dirac, hàm gián đoạn, ...) - Khai triển Fourier của một số hàm thông thường, 	Đọc các trang 39 đến 52 [1].

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu	Yêu cầu chuẩn bị của sinh viên
Tự học		Tính chất của chuỗi Fourier của các hàm số sơ cấp (tiếp).	Hiểu được ứng dụng của chuỗi Fourier	Đọc [2,3] và tìm kiếm trên internet.

7.2.5. Tuần 5: Khai triển Fourier (tiếp)

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu	Yêu cầu chuẩn bị của sinh viên
Lý thuyết	2 tiết, phòng học riêng	<p>Chương II. Khai triển Fourier (tiếp)</p> <p>5. Tìm khai triển Fourier sử dụng phương pháp xung Dirac</p> <p>6. Khai triển Fourier của các hàm tuần hoàn.</p>	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp xung Dirac (Dirac impulse method) để tìm khai triển Fourier. - Nắm vững các tính chất của khai triển Fourier của các hàm tuần hoàn. 	Đọc các trang 53 đến trang 56 [1].
Bài tập	1 tiết, phòng học riêng	<p>Bài tập về khai triển Fourier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tính chất của khai triển Fourier. 	Nắm vững lý thuyết, rèn luyện kỹ năng giải bài tập.	Làm các bài tập 2.1, 2.2 trang 56 - 57 [1]/
Tự học		Tính chất của chuỗi Fourier của các hàm số sơ cấp (tiếp).	Hiểu được ứng dụng của chuỗi Fourier	Đọc [2,3] và tìm kiếm trên internet.

7.2.6. Tuần 6: Khai triển Fourier (tiếp)

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu	Yêu cầu chuẩn bị của sinh viên
Bài tập	3 tiết, phòng học riêng	Bài tập về: - Phương pháp xung Dirac. - Xác định khai triển Fourier của một số hàm đặc biệt và tính chất tiệm cận của nó.	Sinh viên nắm vững lý thuyết về khai triển Fourier và vận dụng trong giải toán.	Làm các bài tập 2.2 đến 2.12 trang 58 đến 63 [1].
Tự học		Tìm khai triển Fourier bằng một số phương pháp khác nhau	Hiểu thêm các phương pháp và ứng dụng của khai triển Fourier	Đọc [2,3] và tìm kiếm trên internet.

7.2.7. Tuần 7: Khai triển Fourier (tiếp)

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu	Yêu cầu chuẩn bị của sinh viên
Bài tập	2 tiết, phòng học riêng	Bài tập nâng cao về khai triển Fourier	Sinh viên nắm vững lý thuyết về khai triển Fourier và vận dụng trong giải toán.	Làm các bài tập 2.13 đến 2.17 trang 63 đến 66 [1].
KT,ĐG	1 tiết, phòng học riêng	Kiểm tra kiến thức và kỹ năng giải toán về: - Chuỗi Fourier - Khai triển Fourier	Kiểm tra đánh giá thường xuyên.	
Tự học		Tìm khai triển Fourier bằng một số phương pháp khác nhau	Hiểu thêm các phương pháp và ứng dụng của khai triển Fourier	Đọc [2,3] và tìm kiếm trên internet.

7.2.8. Tuần 8: Tích chập

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu	Yêu cầu chuẩn bị của sinh viên
Lý thuyết	3 tiết, phòng học riêng	<p>Chương III. Tích chập</p> <p>1. Phân tích hệ tuyến tính bằng tích chập</p> <p>2. Tính chất của tích chập</p>	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp nghiên cứu một hệ tuyến tính dưới dạng tích chập. - Một số tính chất của tích chập - Đồ thị của tích chập. - Tích chập của hàm sử dụng hàm Dirac. 	<p>Đọc các trang 143 đến 146 [1].</p>
Tự học		Tích chập và tính chất của tích chập	Hiểu thêm, và chứng minh được các tính chất của tích chập.	Đọc [2,3] và tìm kiếm trên internet.

7.2.9. Tuần 9: Tích chập (tiếp)

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu	Yêu cầu chuẩn bị của sinh viên
Lý thuyết	1 tiết, phòng học riêng	<p>Chương III. Tích chập</p> <p>2. Tính chất của tích chập (tiếp)</p> <p>3. Hàm riêng của toán tử chập.</p>	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Một số tính chất nâng cao của tích chập. - Định nghĩa hàm riêng của toán tử chập 	Đọc các trang 146 đến 147 [1].
Bài tập	2 tiết, phòng học riêng	<p>Bài tập về:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Xác định tích chập của hai hàm. - Tìm output của hệ tuyến tính 	Nắm vững định nghĩa của tích chập, biết xác định tích chập của hai hàm cho trước, và sử dụng được tích chập nghiên cứu tính chất của hệ tuyến tính.	Làm các bài tập 4.1 đến 4.2 trang 149 đến 150 [1].
Tự học		Tích chập và tính chất của tích chập	Hiểu thêm, và chứng minh được các tính chất của tích chập.	Đọc [2,3] và tìm kiếm trên internet.

7.2.10. Tuần 10: Tích chập (tiếp)

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu	Yêu cầu chuẩn bị của sinh viên
Bài tập	3 tiết, phòng học riêng	Bài tập về: - Khai triển Fourier của tích chập. - Tìm hàm riêng của một số bài toán.	Nắm vững định nghĩa của tích chập, khai triển Fourier của tích chập.	Làm các bài tập 4.3 đến 4.6 trang 150 đến 152 [1].
Tự học		Tích chập và tính chất của tích chập	Hiểu thêm, và chứng minh được các tính chất của tích chập.	Đọc [2,3] và tìm kiếm trên internet.

7.2.11. Tuần 11: Lý thuyết tương quan

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu	Yêu cầu chuẩn bị của sinh viên
Lý thuyết	3 tiết, phòng học riêng	<p>Chương IV. Lý thuyết tương quan</p> <ol style="list-style-type: none"> So sánh tín hiệu Hàm tương quan Tính chất của hàm tương quan 	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm so sánh tín hiệu giữa hai hàm. - Định nghĩa các hàm tương quan giữa hai hàm cho trước. - Tính chất của các hàm tương quan. 	Đọc các trang 169 đến 172 [1].
Tự học		Tích chập và tính chất của tích chập	Hiểu thêm, và chứng minh được các tính chất của tích chập.	Đọc [2,3] và tìm kiếm trên internet.

7.2.12. Tuần 12: Lý thuyết tương quan (tiếp)

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu	Yêu cầu chuẩn bị của sinh viên
Lý thuyết	2 tiết, phòng học riêng	<p>Chương IV. Lý thuyết tương quan</p> <p>3. Tính chất của hàm tương quan (tiếp).</p> <p>4. Năng lượng của tín hiệu.</p>	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tính chất của các hàm tương quan (tiếp). - Khai triển Fourier của hàm tương quan. - Khái niệm, ý nghĩa của năng lượng của tín hiệu. 	Đọc các trang 173 đến 177 [1].
Bài tập	1 tiết, phòng học riêng	<p>Bài tập về:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Xác định các hàm tương quan của một số hàm cho trước. 	Nắm vững khái niệm và biết cách xác định các hàm tương quan.	Làm các bài tập 5.1 đến 5.3 trang 178 [1].
Tự học		Lý thuyết tương quan	Hiểu thêm, và chứng minh được các tính chất của hàm tương quan.	Đọc [2,3] và tìm kiếm trên internet.

7.2.13. Tuần 13: Lý thuyết tương quan (tiếp)

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu	Yêu cầu chuẩn bị của sinh viên
Bài tập	3 tiết, phòng học riêng	Bài tập về: - Đạo hàm của hàm tương quan - Tính chất của hàm tương quan. - Các bài tập vận dụng.	Nắm vững khái niệm hàm tương quan và vận dụng vào bài toán thực tế.	Làm các bài tập 5.4 đến 5.11 trang 178 đến 181 [1].
Tự học		Lý thuyết tương quan	Hiểu thêm, và chứng minh được các tính chất của hàm tương quan.	Đọc [2,3] và tìm kiếm trên internet.

7.2.14. Tuần 14: Lý thuyết tương quan (tiếp) + Kiểm tra + Hướng dẫn ôn tập

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu	Yêu cầu chuẩn bị của sinh viên
Bài tập	2 tiết, phòng học riêng	Bài tập về: - Năng lượng của tín hiệu	Nắm vững khái niệm năng lượng của tín hiệu và biết vận dụng trong các bài toán thực tế.	Làm các bài tập 5.12 đến 5.14 trang 182 đến 183 [1].
Kiểm tra	1 tiết, phòng học riêng	Tích chập, hàm tương quan và khai triển Fourier của chúng.	Kiểm tra đánh giá thường xuyên	
Tự học		Kiến thức học phần	Nắm tổng quan kiến thức, kỹ năng chung của học phần.	Đọc bài giảng và các học liệu tham khảo.

8. Chính sách đối với học phần

Yêu cầu và cách thức đánh giá, sự hiện diện trên lớp, mức độ tích cực tham gia các hoạt động trên lớp, các qui định về thời hạn, chất lượng các bài tập, bài kiểm tra.

9. Phương pháp, hình thức kiểm tra- đánh giá kết quả học tập học phần

Phân chia các mục tiêu cho từng hình thức kiểm tra- đánh giá

9.1. Kiểm tra- đánh giá thường xuyên và bài tập cá nhân: 20%

9.2. Đánh giá thái độ học tập chuyên cần: 5%

9.3. Đánh giá bài tập cá nhân: 5%

9.4. Kiểm tra-đánh giá giữa giữa kỳ: Trọng số 20%

9.5. Kiểm tra đánh giá cuối kỳ: Trọng số 50%

9.6. Tiêu chí đánh giá các loại bài tập, kiểm tra

- Điểm đánh giá bộ phận là điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10, làm tròn đến chữ số thập phân.

- Điểm học phần là điểm của tất cả các điểm đánh giá bộ phận của học phần nhân với trọng số tương ứng.

Điểm học phần làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được chuyển thành điểm chữ như sau:

- Loại đạt:
 - A (8,5 - 10): giỏi
 - B (7,0 - 8,4): khá
 - C (5,5 - 6,9): trung bình
 - D (4,0 - 5,4): trung bình yếu
- Loại không đạt:
 - F (dưới 4,0): kém

Ngày 30 tháng 11 năm 2017

Duyệt
(Khoa/Bộ môn)

P. Trưởng bộ môn
(Ký, ghi rõ họ và tên)

Giảng viên
(Ký, ghi rõ họ và tên)

Đỗ Văn Lợi

Nguyễn Xuân Thuận

Lê Anh Minh