

KHOA KHOA HỌC TỰ NHIÊN
BỘ MÔN GIẢI TÍCH

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
ĐỘ ĐO - TÍCH PHẦN

Mã học phần: **111069**

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

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

ĐỘ ĐO - TÍCH PHẦN

Mã học phần: 111069

1. Thông tin về giảng viên

+ Lê Anh Minh

Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên - Thạc sỹ toán học.

Thời gian, địa điểm làm việc: Khoa KHTN - Trường Đại học Hồng Đức.

Địa chỉ liên hệ: Thôn Nhữ Xá 1, xã Hoằng Anh, huyện Hoằng Hóa, TH.

Điện thoại: DD 090974 484 727

Email: leanhminh@ hdu.edu.vn

Thông tin về giảng viên cùng dạy học phần này

1. Họ và tên: Nguyễn Xuân Thuần

Chức danh - học vị: Giảng viên chính - Thạc sỹ 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. Họ và tên: Nguyễn Mạnh Cường;

Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên - Thạc sỹ Toán học;

Thời gian, địa điểm làm việc: Khoa KHTN - Trường ĐH Hồng Đức;

Điện thoại: 0985642853;

2. Thông tin chung về học phần:

Ngành đào tạo: ĐHSP Toán

Tên học phần: Độ đo - tích phân

Số tín chỉ: 02

Mã học phần: 111069

Học kỳ: 5

Học phần tiên quyết: Giải tích cổ điển, Không gian metric và tô pô.

3. Mục tiêu học phần:

Kiến thức: Nắm vững khái niệm, tính chất về lý thuyết độ đo trừu tượng, hàm đo được, tích phân Lebesgue và ý nghĩa đối với giải tích cổ điển, giải tích hiện đại.

Kỹ năng: + Kết thúc học phần, sinh viên biết giải toán trên các cấu trúc trừu tượng (đại số, -đại số, độ đo, hàm đo được, hội tụ theo độ đo và hội tụ hầu khắp nơi, tích phân Lebesgue, ...); chứng minh và giải được các bài tập về độ đo và tích phân Lebesgue.

+ Biết cách thu thập thông tin từ các tài liệu liên quan đến các vấn đề đang nghiên cứu và biết trình bày vấn đề khoa học thông qua các hình thức như thảo luận nhóm, seminar,...

Thái độ: Nhận thức được bổn phận 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: Đại số và σ -đại số tập hợp; hàm hợp cộng tính và σ -cộng tính; biến phân của hàm tập cộng tính; độ đo trên đại số tập hợp; độ đo ngoài và độ đo cảm sinh bởi độ đo ngoài; định lý Carathéodory; độ đo trên và tiêu chuẩn đo được Lebesgue; hàm đo được; cấu trúc hàm đo được; hội tụ theo độ đo và hội tụ hầu khắp nơi; định nghĩa tích phân Lebesgue; các tính chất của tích phân Lebesgue; các định lý qua giới hạn dưới dấu tích phân; bổ đề Fatou; liên hệ giữa tích phân Riemann và tích phân Lebesgue; không gian tích; định lý Fubini.

5. Nội dung chi tiết học phần

Chương 1. Độ đo Lebesgue

1. σ - đại số
2. Độ đo
3. Độ đo ngoài
4. Độ đo Lebesgue
5. Độ đo Borel

Chương 2. Hàm đo được

1. Không gian đo được. Ánh xạ đo được
2. Hàm số đo được
3. Phép toán đại số trên các hàm đo được. Hàm tương đương
4. Các dạng hội tụ trên không gian độ đo.

Chương 3. Tích phân Lebesgue

1. Tích phân của hàm đơn giản đo được không âm
2. Tích phân của hàm đo được không âm
3. Tích phân hàm đo được bất kỳ
4. Một số tính chất của tích phân Lebesgue
5. Liên hệ giữa tích phân Lebesgue và tích phân Riemann
6. Các không gian Lebesgue

Chương 4. Độ đo và tích phân trên không gian tích

1. Độ đo tích. Định lý Fubini
2. Độ đo suy rộng

6. Học liệu

6.1. Giáo trình chính

[1]. Nguyễn Xuân Liêm, *Tôpô đại cương - Độ đo và Tích phân*, NXB giáo dục, 1997.

6.2. Tài liệu tham khảo

[2]. Trần Trung, Mai Xuân Thảo, Nguyễn Xuân Thuần, Hoàng Văn Thi, *Giải tích hiện đại*, NXB Khoa học kỹ thuật và công nghệ, 2010.

[3]. Bùi Đắc Tấn, Nguyễn Thanh Hà, *Bài tập không gian Tôpô-Độ đo-Tích phân*, NXB ĐHQG Hà nội, 1999.

7. Hình thức tổ chức dạy học

7.1. Lịch trình chung

Nội dung	Hình thức tổ chức dạy học học phần					Tổng
	Lý thuyết	Bài tập	Tự học	Tư vấn của GV	KT - ĐG	
Chương 1	6	8			1	15
Chương 2	4	5				9
Chương 3	5	6			1	12
Chương 4	3	3				6
Tổng	18	22	90		2	42

7.2. Lịch trình cụ thể đối với từng nội dung

Tuần 1: Độ đo Lebesgue

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3 tiết, trên lớp	<p>Chương 1. Độ đo Lebesgue</p> <ol style="list-style-type: none"> σ - đại số Độ đo 	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> Khái niệm đại số, σ - đại số. Sự khác nhau giữa đại số và σ - đại số. Khái niệm σ - đại số Borel. Khái niệm độ đo, không gian đo. Các ví dụ về đại số, σ - đại số, σ - đại số Borel. Các ví dụ về độ đo, không gian đo. Tính chất của độ đo. Khái niệm độ đo đủ. Thác triển một độ đo không đủ thành một độ đo đủ. 	Đọc các trang 123 - 132 [1].
Tự học		Đại số và độ đo	Tìm hiểu thêm các ví dụ về đại số, σ - đại số,	Tham khảo các học liệu [2] và internet.

Tuần 2: Độ đo Lebesgue (tiếp)

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Bài tập	3 tiết, trên lớp	Bài tập về: - Chứng minh họ các tập con là đại số, σ - đại số. - Chứng minh một hàm số là độ đo, độ đo đủ.	Nắm vững lý thuyết, thành thạo giải bài tập liên quan đến đại số, σ - đại số và độ đo, độ đo đủ.	Làm các bài tập 1 - 18 trang 161 - 163 [1] Làm các bài tập 255 - 274 trang 60 - 63 [3].
Tự học		Các bài tập về tính chất của độ đo, độ đo đủ	Rèn luyện kỹ năng giải bài tập, qua đó nắm vững lý thuyết.	Làm các bài tập trong [2,3]

Tuần 3: Độ đo Lebesgue (tiếp)

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3 tiết, trên lớp	<p>Chương 1. Độ đo Lebesgue</p> <p>3. Độ đo ngoài</p> <p>4. Độ đo Lebesgue</p> <p>5. Độ đo Borel</p>	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bài toán thác triển độ đo - Khái niệm độ đo ngoài. - Định lý Caratheodory và các bổ đề về tính chất của độ đo ngoài. - Định lý Hahn về thác triển độ đo. - Độ đo Borel trong một khoảng đóng hữu hạn. - Độ đo Borel trong \mathbb{R}. - Độ đo Lebesgue trong không gian \mathbb{R}. 	Đọc các trang 132 - 146 [1].
Tự học		Ôn tập về độ đo Lebesgue và độ đo Borel	Ôn tập kiến thức tuần học	Tham khảo bài giảng.

Tuần 4: Độ đo Lebesgue (tiếp)

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Bài tập	3 tiết, trên lớp	Bài tập về: - Chứng minh một hàm số là một độ đo (tiếp) - Tính chất của độ đo (tiếp) - Chứng minh một hàm số là độ đo ngoài, tính chất của độ đo ngoài. - Độ đo Lebesgue - Độ đo Borel	Nắm vững lý thuyết và vận dụng thành thạo vào giải bài tập.	Làm các bài tập 19 - 24 trang 163 - 164 [1]. Làm các bài tập 275 - 283 trang 63 - 64 [3].
Tự học		Bài tập về độ đo Lebesgue, độ đo Borel	Rèn luyện kỹ năng giải bài tập	Tham khảo [2]

Tuần 5: Độ đo Lebesgue (tiếp)

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Bài tập	2 tiết, trên lớp	Bài tập về: - Độ đo Lebesgue (tiếp) - Độ đo Borel (tiếp)	Nắm vững lý thuyết và vận dụng thành thạo vào giải bài tập.	Làm các bài tập 25 - 30 trang 164 - 165 [1]. Làm các bài tập 284 - 294 trang 64 - 65 [3].
Kiểm tra	1 tiết, trên lớp	- Đại số, σ - đại số - Độ đo, tập đo được - Độ đo Lebesgue - Độ đo Borel	Kiểm tra, đánh giá thường xuyên.	
Tự học		Bài tập về độ đo Lebesgue, độ đo Borel	Rèn luyện kỹ năng giải bài tập	Tham khảo [2]

Tuần 6: Hàm đo được

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3 tiết, trên lớp	<p>Chương 2. Hàm đo được</p> <p>1. Không gian đo được. Ánh xạ đo được</p> <p>2. Hàm số đo được</p> <p>3. Phép toán đại số trên các hàm đo được. Hàm tương đương</p>	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm tập số thực mở rộng. - Khái niệm hàm số hữu hạn. - Khái niệm hàm số đo được - Các mệnh đề tương đương đối với một hàm đo được. - Tính chất đo được của tổng, tích, thương, max, min, và giới hạn các hàm đo được. - Cấu trúc của hàm số đo được - Khái niệm hầu khắp nơi - Khái niệm và tính chất của hàm tương đương - Định lý Egoroff. - Định lý Lusin. 	Đọc các trang 146 - 156 [1].
Tự học		Hàm đo được và các tính chất	Tìm hiểu và nắm vững tính chất hàm đo được	Tham khảo các học liệu [2-3].

Tuần 7: Hàm đo được (tiếp)

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	1 tiết, trên lớp	Chương 2. Hàm đo được 4. Các dạng hội tụ trên không gian độ đo.	Sinh viên nắm vững: - Khái niệm và tính chất của các dãy hàm hội tụ theo độ đo - Khái niệm hội tụ hầu khắp nơi. - Quan hệ giữa sự hội tụ hầu khắp nơi và sự hội tụ theo độ đo.	Đọc các trang 157 - 161 [1].
Bài tập	2 tiết, trên lớp	Bài tập về: - Hàm số đo được - Tính đo được của ảnh và tạo ảnh của hàm số đo được. - Chứng minh một hàm số là đo được Lebesgue	Nắm vững lý thuyết, thành thạo trong vận dụng giải bài tập.	Làm các bài tập 31 đến bài tập 42 trang 165 [1]. Làm các bài tập 295 - 302 [3].
Tự học		Bài tập về hàm đo được	Rèn luyện kỹ năng tìm tòi, giải quyết vấn đề	Các ví dụ và bài tập trong [2], tham khảo internet.

Tuần 8: Hàm đo được (tiếp)

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Bài tập	3 tiết, trên lớp	Bài tập về: - Sự hội tụ trên các không gian đo.	Nắm vững lý thuyết, thành thạo trong vận dụng giải bài tập.	Làm các bài tập 43 đến bài tập 54 trang 165 - 168 [1]. Làm các bài tập 303 đến bài tập 309 trang 68 - 69 [3].
Tự học		Bài tập về sự hội tụ trên các không gian đo	Tìm hiểu, nắm vững, phân biệt được các sự hội tụ trên các không gian đo, vận dụng được lý thuyết vào giải bài tập.	Các ví dụ và bài tập trong [2], tham khảo internet.

Tuần 9: Tích phân Lebesgue

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3 tiết, trên lớp	<p>Chương 3. Tích phân Lebesgue</p> <ol style="list-style-type: none"> Tích phân của hàm đơn giản đo được không âm Tích phân của hàm đo được không âm Tích phân hàm đo được bất kỳ Một số tính chất của tích phân Lebesgue 	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> Định nghĩa, tính chất của tích phân của hàm đơn giản đo được. Định nghĩa tích phân của hàm đo được không âm. Định nghĩa tích phân của hàm đo được bất kỳ. Các tính chất cơ bản tích phân: tích phân của hàm đo được trên một tập có độ đo không, tính chất so sánh, tích phân của hàm đo được trên hợp của hai tập hợp,... 	Đọc các trang 168 - 182 [1].
Tự học		Các không gian Lebesgue	Tìm hiểu không gian các hàm khả tích Lebesgue	Tham khảo [2] và internet.

Tuần 10: Tích phân Lebesgue (tiếp)

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 tiết, trên lớp	<p>Chương 3. Tích phân Lebesgue (tiếp)</p> <p>4. Một số tính chất của tích phân Lebesgue (tiếp)</p> <p>5. Liên hệ giữa tích phân Lebesgue và tích phân Riemann</p>	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Định lý Lebesgue về sự hội tụ đối một dãy hàm số đo được không âm. - Định lý Lebesgue về hội tụ đơn điệu - Định lý Lebesgue về hội tụ bị chặn - Tính σ- cộng tính và liên tục tuyệt đối của tích phân. - Điều kiện khả tích Riemann, quan hệ giữa tích phân Riemann và tích phân Lebesgue. 	Đọc các trang 183 - 196 [1].
Bài tập	1 tiết, trên lớp	<p>Bài tập về:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Các tính chất xung quanh lớp các hàm khả tích Lebesgue. 	Nắm vững khái niệm, tính chất của lớp các hàm khả tích Lebesgue, và vận dụng thành thạo vào giải bài tập ứng dụng liên quan.	Làm các bài tập 331 - 335 trang 79 - 80 [3].
Tự học		Các không gian Lebesgue (tiếp)	Tìm hiểu tính chất không gian các hàm khả tích Lebesgue	Tham khảo [2] và internet.

Tuần 11: Tích phân Lebesgue (tiếp)

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Bài tập	3 tiết, trên lớp	Bài tập về: - Một số điều kiện để hàm đo được khả tích Lebesgue, không khả tích Lebesgue.	Nắm vững một số điều kiện khả tích Lebesgue và vận dụng thành thạo vào giải toán.	Làm các bài tập 336 - 356 trang 80 - 83 [3]
Tự học		Bài tập về xét tính khả tích Lebesgue và một số tính chất của các hàm khả tích Lebesgue	Rèn luyện kỹ năng giải bài tập, kỹ năng vận dụng lý thuyết.	Tham khảo [1,2] và internet.

Tuần 12: Tích phân Lebesgue (tiếp)

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Bài tập	2 tiết, trên lớp	Bài tập về: - Xét tính khả tích Riemann và khả tích Lebesgue. - Tính tích phân Lebesgue thông qua mối liên hệ giữa tích phân Riemann và tích phân Lebesgue.	Nắm vững lý thuyết và thành thạo tính tích phân Lebesgue.	Làm các bài tập 17 - 22 trang 209 - 210 [1]. Làm các bài tập 357 - 367 trang 83 - 85 [3].
Kiểm tra	1 tiết, trên lớp	Tích phân Lebesgue	Kiểm tra đánh giá thường xuyên	
Tự học		Ôn tập tích phân Lebesgue		

Tuần 13: Độ đo và tích phân trên không gian tích

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3 tiết, trên lớp	<p>Chương 4. Độ đo và tích phân trên không gian tích</p> <p>1. Độ đo tích. Định lý Fubini</p> <p>2. Độ đo suy rộng</p>	<p>Sinh viên nắm vững:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm và tính chất của tích các σ-đại số - Độ đo trên không gian tích. - Định lý Fubini và ứng dụng. - Độ đo suy rộng và tính chất. 	Đọc các trang 197 - 207 [1].
Tự học		Tính chất của độ đo suy rộng	<p>Tìm hiểu thêm ý nghĩa, tính chất và ứng dụng của độ đo suy rộng.</p>	Tham khảo [2].

Tuần 14: Độ đo và tích phân trên không gian tích (tiếp)

Hình thức TCDH	TG, ĐĐ	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Bài tập	3 tiết, trên lớp	Bài tập về: - Độ đo trên không gian tích - Xét tính khả tích và tích phân Lebesgue trên các không gian tích.	Nắm vững khái niệm độ đo và tích phân trên các không gian tích	Làm các bài tập 368 - 375 trang 85 - 86 [3].
Tự học		Ôn tập toàn bộ nội dung học phần		

8. Chính sách đối với môn học

Yêu cầu đối với sinh viên:

- Lên lớp tối thiểu 80% số tiết của chương trình đào tạo môn học:
- + Lên lớp lý thuyết: 18 tiết, yêu cầu tích cực tham gia thảo luận xây dựng bài.
- + Làm bài tập 22 tiết, yêu cầu tích cực, chủ động làm đầy đủ bài tập và trình bày trên bảng khi GV yêu cầu.

- Tự nghiên cứu, tự học: 90 tiết

- Chuẩn bị đầy đủ tài liệu chính, tài liệu tham khảo và tham gia đầy đủ các giờ học lý thuyết và làm bài tập.

- Làm đầy đủ các bài tập và bài kiểm tra theo quy định.

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

Tiêu chuẩn đánh giá sinh viên:

- Dự lớp: bắt buộc
- Thuyết trình bài học, bài tập, thảo luận: Theo nhóm
- Thi giữa học phần: Theo kế hoạch trong đề cương chi tiết
- Thi hết học phần: Theo kế hoạch chung của nhà trường

Phân lượng các điểm từng phần trong điểm học phần như sau:

9.1. Kiểm tra thường xuyên: Trọng số 30 %

- Số lượng: 2 bài
- Hình thức:
+2 bài kiểm tra tự luận 1 tiết vào các giờ học trên lớp

9.2. Kiểm tra, đánh giá giữa kỳ: Trọng số 20%

- Sinh viên làm 1 bài kiểm tra viết 1 tiết, hình thức kiểm tra tự luận.

9.3 Kiểm tra đánh giá cuối kỳ: Trọng số 50%

Hình thức: Thi viết hoặc làm bài tập lớn.

9.3.1. Thi viết

- Thời gian: 90 phút
- Nội dung trong chương trình đã học
- Mục tiêu: Kiểm tra kiến thức toàn bộ học phần

9.3.2. Bài tập lớn

- Đề bài tập lớn cho phép người học được tự lựa chọn 1 chủ đề (trong số các chủ đề cho sẵn). Người học được làm bài tập lớn sau khi làm bài kiểm tra giữa kỳ và phải hoàn thành trước khi kết thúc học phần 1 tuần.

- Tiêu chí đánh giá bài tập lớn:

+ Hình thức (chiếm 10% điểm toàn bài tập lớn): Trình bày đúng yêu cầu, cấu trúc mạch lạc, trích dẫn rõ ràng, đúng qui định.

+ Nội dung: (chiếm 80% điểm toàn bài tập lớn): Trình bày đầy đủ theo yêu cầu của vấn đề đặt ra, trình bày thẳng vào vấn đề, phân loại được các dạng bài tập và cách giải từng dạng cụ thể. Các bài tập được trình bày theo mức độ từ dễ đến khó, khuyến khích các bài tập mang tính ứng dụng.

+ Nâng cao (chiếm 10% điểm toàn bài tập lớn): Tham khảo nhiều tài liệu, thể hiện sự am hiểu vấn đề, vận dụng hợp lý các kiến thức để giải quyết được các bài tập tổng hợp kiến thức.

Đánh giá môn học được tính theo công thức:

$$ĐTBMH = A \times 30\% + B \times 20\% + C \times 50\%$$

Trong đó:

A: Điểm đánh giá quá trình = ĐTB (các bài kiểm tra thường xuyên).

B: Điểm đánh giá giữa kỳ.

C: Điểm đánh giá cuối kỳ.

10. Thang điểm: Thang điểm 10.

11. Các yêu cầu của giảng viên

- Trước khi lên lớp SV phải chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập và làm đầy đủ các BT theo yêu cầu của GV.

- Ngoài giờ lên lớp SV phải tích cực tự học, tự nghiên cứu để hoàn thành tốt môn học

Ngày 23 tháng 11 năm 2017

P. Trưởng khoa

P. Trưởng bộ môn

Giảng viên soạn đề cương

Ngô Xuân Lương

Nguyễn Xuân Thuận

Lê Anh Minh