

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM**

PHẠM THỊ NGỌC HƯỜNG

**SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP BIẾN PHÂN
TRONG VIỆC TÌM NGHIỆM CỦA PHƯƠNG TRÌNH
ELLIPTIC SUY BIẾN CHỨA TOÁN TỬ Δ_γ**

Ngành: Toán Giải Tích

Mã số: 8 46 01 02

LUẬN VĂN THẠC SĨ TOÁN HỌC

Người hướng dẫn khoa học: TS. Phạm Thị Thủy

THÁI NGUYÊN – 2019

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các tài liệu trong luận văn là trung thực. Luận văn chưa được công bố trong bất cứ công trình nào.

Tác giả

Phạm Thị Ngọc Hương

LỜI CẢM ƠN

Sau khoảng thời gian học tập tại Trường ĐHSP Thái Nguyên, tôi đã hoàn thành luận văn cao học của mình. Tôi xin được bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc nhất đến TS. Phạm Thị Thủy, người đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ, tạo mọi điều kiện để tôi hoàn thành luận văn này.

Tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành đến quý thầy cô trong Hội đồng chấm luận văn cao học đã dành thời gian đọc và cho tôi những ý kiến quý báu để cuốn luận văn này được hoàn thiện.

Tôi cũng xin tri ân các thầy cô trong khoa Toán Trường ĐHSP Thái Nguyên đã truyền thụ kiến thức cho tôi trong suốt thời gian tôi theo học cao học tại trường. Xin cảm ơn Ban Giám Hiệu Trường ĐHSP Thái Nguyên, phòng SĐH đã hỗ trợ tôi trong suốt khóa học.

Do thời gian và khả năng của bản thân còn hạn chế nên luận văn của tôi không tránh khỏi những thiếu sót, rất mong nhận được ý kiến đóng góp của quý thầy cô và các bạn để luận văn được hoàn thiện hơn.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, tháng 4 năm 2019

Tác giả luận văn

Phạm Thị Ngọc Hương

MỤC LỤC

	Trang
Lời cam đoan	i
Lời cảm ơn.....	ii
Mục lục	iii
Một số quy ước và kí hiệu	iv
MỞ ĐẦU	1
1. Lý do chọn đề tài	1
2. Mục đích của luận văn.....	1
3. Phương pháp nghiên cứu	1
4. Bố cục của luận văn.....	1
Chương 1: MỘT SỐ KIẾN THỨC CHUẨN BỊ.....	3
1.1. Các khái niệm cơ bản của giải tích hàm.....	3
1.1.1. Không gian tuyến tính.....	3
1.1.2. Không gian metric.....	4
1.1.3. Phương trình đạo hàm riêng.....	5
1.2. Không gian hàm	8
1.2.1. Đạo hàm suy rộng	8
1.2.2. Không gian L^p	9
1.2.3. Không gian Sobolev.....	10
1.3. Toán tử.....	10
1.3.1. Toán tử Δ_γ	10
1.3.2. Một số tính chất.....	12
Chương 2: SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP BIẾN PHÂN TRONG VIỆC TÌM NGHIỆM CỦA PHƯƠNG TRÌNH ELLIPTIC SUY BIẾN CHỨA TOÁN TỬ Δ_γ	15
2.1. Bài toán.....	15
2.1.1. Bài toán 1.....	15

2.1.2. Bài toán 2.....	16
2.2. Sự tồn tại nghiệm.....	18
2.2.1. Sự tồn tại nghiệm của Bài toán 1	
2.2.2. Sự tồn tại nghiệm của Bài toán 2	26
KẾT LUẬN	35
TÀI LIỆU THAM KHẢO	36

MỘT SỐ QUY ƯỚC VÀ KÍ HIỆU

Trong toàn bộ luận văn, ta thống nhất một số kí hiệu như sau:

- $\|x\|$ chuẩn Euclid của phần tử x trong không gian \mathbb{R}^N .
- $C^k(\Omega)$ không gian các hàm khả vi liên tục đến cấp k trong không gian Ω .
- H' không gian đối ngẫu của không gian Banach H .
- $\langle \cdot, \cdot \rangle_H$ tích vô hướng trong không gian H .
- \rightarrow hội tụ yếu.
- \hookrightarrow phép nhúng liên tục.
- $\hookrightarrow\hookrightarrow$ phép nhúng compact.
- $\text{Vol}(\Omega)$ độ đo Lebesgue của tập Ω trong không gian \mathbb{R}^N .

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Trong những năm trở lại đây, bài toán biên luôn là chủ đề nghiên cứu được nhiều chuyên gia quan tâm bởi những ứng dụng rộng rãi của nó trong các ngành vật lý, hóa học và sinh học. Đặc biệt là việc nghiên cứu điều kiện tồn tại và không tồn tại nghiệm của bài toán biên có chứa phương trình elliptic suy biến là rất khó, phức tạp. Do vậy các kết quả đạt được chiếm vị trí quan trọng trong phát triển lý thuyết toán học.

Việc giải tìm nghiệm của các bài toán này rất phức tạp. Bởi vậy người ta dùng nhiều phương pháp khác nhau để giải bài toán biên có chứa phương trình elliptic suy biến. Trong đó phương pháp biến phân: phương pháp điểm tới hạn của một phiếm hàm có nhiều ưu điểm đã và đang được nghiên cứu bởi rất nhiều các nhà toán học trong và ngoài nước.

Xuất phát từ những lý do trên, tôi đã lựa chọn vấn đề nghiên cứu sự tồn tại nghiệm của phương trình elliptic suy biến làm nội dung nghiên cứu của luận văn với tên gọi:

“Sử dụng phương pháp biến phân trong việc tìm nghiệm của phương trình elliptic suy biến chứa toán tử Δ_γ ”.

2. Mục đích của luận văn

Mục đích của luận văn là nghiên cứu sự tồn tại nghiệm của phương trình elliptic suy biến chứa toán tử Δ_γ .

3. Phương pháp nghiên cứu

Để chứng minh sự tồn tại nghiệm của phương trình elliptic suy biến, tôi sử dụng phương pháp biến phân: phương pháp điểm tới hạn của một phiếm hàm.

4. Bố cục của luận văn

Nội dung của luận văn gồm có phần mở đầu, hai chương nội dung, phần kết luận và danh mục các tài liệu tham khảo.

Chương 1: Kiến thức chuẩn bị.

Trong Chương này tôi trình bày một số khái niệm cơ bản của giải tích hàm, các không gian hàm, toán tử và một số kiến thức bổ trợ được sử dụng trong Chương 2.

Chương 2: Trình bày về việc sử dụng phương pháp biến phân trong việc tìm nghiệm của phương trình elliptic suy biến chứa toán tử Δ_γ của 2 bài toán.