

1. THÔNG TIN VỀ HỌC PHẦN VÀ GIẢNG VIÊN

- 1.1. Tên học phần: Phương pháp hàm Green - Mã số: TN673
- 1.2. Trình độ: Thạc sỹ
- 1.3. Cấu trúc học phần: Số TC: 3 (LT:2; BT:1)
- 1.4. Học phần tiên quyết: Phương trình toán lý - Mã số: TN663
- 1.5. Bộ môn phụ trách giảng dạy: Vật lý; Khoa/Viện: Khoa học tự nhiên.
- 1.6. Thông tin giảng viên:
 - 1) Họ và tên Giảng viên: PGS.TS. NGUYỄN THÀNH TIÊN, Trường Đại Học Cần Thơ - Địa chỉ liên hệ: ĐT: 0907 851285 Email: nttien@ctu.edu.vn
 - 2) TS. Vũ Thanh Trà, Trường Đại Học Cần Thơ.

2. MÔ TẢ HỌC PHẦN

Phương pháp hàm Green là phương pháp quan trọng để giải phương trình vi phân. Đây là phương pháp được áp dụng hiệu quả để giải bài toán tán xạ. Bài toán quan trọng trong vật lý nói chung và vật lý lượng tử nói riêng. Nó được ứng dụng nhiều cho việc giải bài toán một hạt và nhiều hạt lượng tử.

- *Người học sẽ tìm hiểu về Hàm Green ứng dụng trong vật lý cổ điển. Ứng dụng hàm Green để giải phương trình vi phân không thuần nhất, các hiệu ứng có nguồn trong vật lý: Hàm Green của hạt cổ điển, Hàm Green của trường cổ điển.*
- *Người học vận dụng phương pháp hàm Green cho các bài toán lượng tử. Đặc biệt vận dụng trong vật lý chất rắn: Hàm Green cho bài toán một hạt lượng tử, Hàm Green và lý thuyết nhiễu loạn, Hàm Green và cho Hamiltonian liên kết chặt, Hàm Green và hiện tượng tán xạ đơn hạt.*

3. MỤC TIÊU HỌC PHẦN

3.1. Giới thiệu tổng quát về học phần

Học phần này thuộc khối kiến thức bắt buộc, người học vận dụng được các dạng hàm Green khác nhau để giải các vấn đề vật lý, cụ thể là áp dụng cho vật lý chất rắn

- Hàm Green của hạt cổ điển
- Hàm Green của trường cổ điển
- Hàm Green và tán xạ sóng phẳng
- Hàm Green cho một hạt lượng tử tự do
- Hàm Green và lý thuyết nhiễu loạn
- Độ dẫn điện và hàm Green
- Hàm Green không cân bằng
- Làm bài tập của mỗi chương

3.2. Nội dung chi tiết học phần

NỘI DUNG HỌC PHẦN

Chương	Tiết (LT/BT/TH)
<p>Chương 1. Hàm Green của hạt cổ điển</p> <p>1.1. Dao động tử điều hòa đơn giản</p> <p>1.2. Dao động tử điều hòa tắt dần</p> <p>1.3. Phương trình Lippmann-Schwinger</p> <p>1.4. Hai phương pháp tiếp cận để xác định hàm Green</p> <p>1.5. Bài toán biên của dao động tử điều hòa</p> <p>1.6. Bài tập</p> <p><i>Để học tốt chương này học viên tham khảo các tài liệu: [1]</i></p>	3/1
<p>Chương 2. Hàm Green của trường cổ điển</p> <p>2.1. Nhắc lại khái niệm trường</p> <p>2.2. Dây đàn hồi</p> <p>2.3. Phương trình Poisson</p> <p>2.4. Phương trình sóng</p> <p>2.5. Phương trình Helmholtz vô hướng</p> <p>2.6. Bài tập</p> <p><i>Để học tốt chương này học viên tham khảo các tài liệu [1]</i></p>	3/1
<p>Chương 3. Hàm Green độc lập thời gian</p> <p>3.1. Giới thiệu</p> <p>3.2. Các dạng hàm Green: Ba chiều, Hai chiều, Một chiều</p> <p>3.3. Các đặc tính cơ bản</p> <p>3.4. Phương pháp tìm hàm Green</p> <p>3.5. Bài tập</p> <p><i>Để học tốt chương này học viên tham khảo các tài liệu [1][2][5]</i></p>	3/1
<p>Chương 4. Hàm Green phụ thuộc thời gian</p> <p>4.1. Trường hợp phụ thuộc bậc một theo thời gian</p> <p>4.2. Trường hợp phụ thuộc bậc hai theo thời gian</p> <p>4.3. Các đặc tính cơ bản</p> <p>4.4. Các phương pháp tìm hàm Green</p> <p>4.5. Bài tập</p> <p><i>Để học tốt chương này học viên tham khảo các tài liệu [2][3][5]</i></p>	3/1
<p>Chương 5. Ứng dụng hàm Green cho hạt tự do</p> <p>5.1. Định nghĩa chung</p>	3/1

Chương	Tiết (LT/BT/TH)
5.2. Trường hợp hạt tự do: ba chiều, hai chiều, một chiều 5.3. Hạt tự do Klein–Gordon 5.4. Bài tập <i>Để học tốt chương này học viên tham khảo các tài liệu [2][3][5]</i>	
Chương 6. Hàm Green và lý thuyết nhiễu loạn 6.1. Trường hợp độc lập thời gian 6.2. Trường hợp phụ thuộc thời gian 6.3. Tán xạ năng lượng dương 6.4. Trạng thái liên kết trong giếng thế nông 6.5. Phương pháp KKR 6.6. Bài tập <i>Để học tốt chương này học viên tham khảo các tài liệu [2][3][5]</i>	4/1
Chương 7. Hàm Green cho trường hợp liên kết chặt 7.1. Giới thiệu 7.2. Hamiltonian liên kết chặt 7.3. Trường hợp mạng một chiều 7.4. Trường hợp mạng vuông 7.5. Trường hợp mạng lập phương đơn 7.6. Bài tập <i>Để học tốt chương này học viên tham khảo các tài liệu [2][5]</i>	4/1
Chương 8. Tán xạ đơn tạp 8.1. Giới thiệu chung 8.2. Tán xạ trường hợp một chiều 8.3. Tán xạ trường hợp hai chiều 8.4. Tán xạ trường hợp hai chiều 8.5. Ứng dụng 8.6. Bài tập <i>Để học tốt chương này học viên tham khảo các tài liệu [2][5]</i>	4/1
Chương 9. Độ dẫn điện và hàm Green 9.1. Khái niệm độ dẫn điện và các khái niệm liên quan 9.2. Các phương pháp tính độ dẫn điện 9.3. Tính độ dẫn điện bằng phương pháp hàm Green	4/1

Chương	Tiết (LT/BT/TH)
9.4. Bài tập <i>Để học tốt chương này học viên tham khảo các tài liệu [2][5]</i>	
Chương 10. Hàm Green không cân bằng 10.1. Khái niệm 10.2. Sự lượng tử hóa lần hai 10.3. Tiến trình thời gian 10.4. Các hàm Green 10.5. Các giá trị trung bình và năng lượng kích thích 10.6. Bài tập <i>Để học tốt chương này học viên tham khảo các tài liệu [2][5]</i>	4/1

4. PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ ĐÁNH GIÁ

4.1. **Phương pháp giảng dạy:** học phần được giảng dạy kết hợp gồm lý thuyết (30 tiết), bài tập (10 tiết), trong quá trình học học viên sẽ thảo luận tại lớp kết hợp với hoạt động học thuật (báo cáo chuyên đề tự chọn liên quan môn học).

4.2. **Phương pháp đánh giá:**

- **Làm bài tập nhóm và trình bày chuyên đề tự chọn: 30%**
- **Kiểm tra kết thúc học phần: 70%**

5. TÀI LIỆU THAM KHẢO CỦA HỌC PHẦN

- [1] Tom Rother, Green's Functions in classical Physics, Springer, 2016.
 [2] Eleftherios N. Economou, Green's Functions in quantum Physics, Springer, 2006.
 [3] Yuri A. Melnikov, Max Y. Melnikov, **Green's Functions**-Construction and Applications, De Gruyter, 2012.
 [4] Qing-Hua Qin, Green's function and boundary elements of multifield materials, Elsevier Science, 2007.
 [5] Nguyễn Văn Liễn, Hàm Green trong vật lý chất rắn, Đại học quốc gia Hà Nội, 2003

Ngày 09 tháng 10 năm 2017

Người biên soạn

**Duyệt của đơn vị
TL. HIỆU TRƯỞNG
TRƯỞNG KHOA/VIỆN**

PGS.TS. NGUYỄN THÀNH TIÊN