

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

**1. Tên học phần** : Các phương pháp toán lý (Mathematical methods of Physics)

- Mã số học phần : SP589

- Số tín chỉ học phần : 3 tín chỉ

- Số tiết học phần : 45 tiết lý thuyết, và 90 tiết tự học.

**2. Đơn vị phụ trách học phần:**

- Bộ môn : Sư phạm Vật lý

- Khoa: Sư phạm

**3. Điều kiện tiên quyết:** SP092

**4. Mục tiêu của học phần:**

**4.1. Kiến thức:**

4.1.1. Nắm vững các phép tính về số phức và hàm biến phức.

4.1.2. Nắm vững khái niệm và các tính chất trường vô hướng và trường vector.

4.1.3. Nắm vững cách thiết lập và giải phương trình truyền sóng.

4.1.4. Nắm vững cách thiết lập và giải phương trình truyền nhiệt.

4.1.5. Nắm vững cách thiết lập và giải phương trình Laplace.

4.1.6. Nắm vững định nghĩa và tính chất của các hàm đặc biệt.

**4.2. Kỹ năng:**

4.2.1. Kỹ thuật tính toán về số phức, đạo hàm và tích phân của hàm biến phức

4.2.2. Kỹ thuật tính toán các toán tử vi phân.

4.2.3. Giải phương trình đạo hàm riêng cấp hai bằng các phương pháp đổi biến số, tách biến, nghiệm chuỗi,...

**4.3. Thái độ:**

4.3.1. Rèn luyện ý thức chuyên cần, tự học, học tập hợp tác.

4.3.2. Nhận thức được vai trò quan trọng của môn học trong sự phát triển của vật lý học

**5. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:**

Các phương pháp toán lý là học phần trang bị các kiến thức toán cần thiết và kỹ năng sử dụng toán như là một công cụ để nghiên cứu vật lý. Từ một hiện tượng vật lý bất kỳ, chúng ta luôn có thể xây dựng một phương trình đạo hàm riêng cấp hai mà nghiệm của nó sẽ mô tả sự thay đổi trạng thái của hệ theo không gian và thời gian. Thêm vào đó, các nội dung về số phức, hàm biến phức, thặng dư, toán tử vi phân, các hàm đặc biệt (hàm Bessel, hàm cầu, đa thức Legendre,...) được giới thiệu trong môn học này nhằm

trang bị nền tảng toán học cần thiết cho các môn học vật lý lí thuyết tiếp theo của chương trình đào tạo.

## 6. Cấu trúc nội dung học phần:

|                  | Nội dung  | Số tiết   | Mục tiêu                      |
|------------------|---|-----------|-------------------------------|
| <b>Chương 1.</b> | <b>Số phức và hàm biến phức</b>                             | <b>10</b> |                               |
| 1.1.             | Số phức   | 1         | 4.1.1; 4.2.1;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| 1.2.             | Biểu diễn hình học của số phức. Dạng lượng giác của số phức | 2         | 4.1.1; 4.2.1;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| 1.3.             | Công thức Euler. Hàm Hyperbol                               | 1         | 4.1.1; 4.2.1;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| 1.4.             | Đạo hàm của hàm biến phức                                   | 2         | 4.1.1; 4.2.1;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| 1.5.             | Tích phân của hàm biến phức                                 | 2         | 4.1.1; 4.2.1;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| 1.6.             | Lí thuyết thặng dư  | 2         | 4.1.1; 4.2.1;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| <b>Chương 2.</b> | <b>Trường vô hướng và trường vector</b>                     | <b>7</b>  |                               |
| 2.1.             | Khái niệm   | 1         | 4.1.2; 4.2.2;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| 2.2.             | Hệ tọa độ cong trực giao                                    | 2         | 4.1.2; 4.2.2;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| 2.3.             | Các toán tử vi phân   | 2         | 4.1.2; 4.2.2;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| 2.4.             | Các định lí tích phân                                       | 2         | 4.1.2; 4.2.2;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| <b>Chương 3.</b> | <b>Phương trình truyền sóng</b>                             | <b>10</b> |                               |
| 3.1.             | Đại cương về phương trình vật lý toán                       | 1         | 4.1.3; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| 3.2.             | Lập phương trình dao động của dây                           | 1         | 4.1.3; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| 3.3.             | Dao động của dây vô hạn. Bài toán Cauchy                    | 2         | 4.1.3; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| 3.4.             | Dao động tự do của dây hữu hạn                              | 2         | 4.1.3; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| 3.5.             | Dao động cưỡng bức của dây hữu hạn                          | 1         | 4.1.3; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| 3.6.             | Dao động của màng chữ nhật                                  | 1         | 4.1.3; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| 3.7.             | Tính duy nhất nghiệm của bài toán hỗn hợp                   | 2         | 4.1.3; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| <b>Chương 4</b>  | <b>Phương trình truyền nhiệt</b>                            | <b>6</b>  |                               |
| 4.1.             | Thiết lập phương trình                                      | 1         | 4.1.4; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| 4.2.             | Truyền nhiệt một chiều trong thanh vô hạn                   | 2         | 4.1.4; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| 4.3.             | Ý nghĩa vật lý của nghiệm cơ bản. Hàm Delta                 | 1         | 4.1.4; 4.2.3;                 |

|                 |   |          |   |
|-----------------|---|----------|---|
| 4.4.            | Sự truyền nhiệt trong thanh hữu hạn           | 2        | 4.3.1; 4.3.2<br>4.1.4; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2 |
| <b>Chương 5</b> | <b>Phương trình Laplace</b>                   | <b>4</b> |   |
| 5.1.            | Thiết lập phương trình                        | 1        | 4.1.5; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2                 |
| 5.2.            | Phương pháp Green để giải bài toán Dirichle   | 1        | 4.1.5; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2                 |
| 5.3.            | Giải bài toán Dirichle đối với quả cầu        | 1        | 4.1.5; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2                 |
| 5.4.            | Giải bài toán Dirichle đối với nửa không gian | 1        | 4.1.5; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2                 |
| <b>Chương 6</b> | <b>Các hàm đặc biệt</b>                       | <b>8</b> |   |
| 6.1.            | Hàm Gamma                                     | 1        | 4.1.6; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2                 |
| 6.2.            | Hàm Bessel                                    | 2        | 4.1.6; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2                 |
| 6.3.            | Đa thức Legendre                              | 2        | 4.1.6; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2                 |
| 6.4.            | Hàm cầu                                       | 2        | 4.1.6; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2                 |
| 6.5.            | Tính chất trực giao của hàm cầu               | 1        | 4.1.6; 4.2.3;<br>4.3.1; 4.3.2                 |

### 7. Phương pháp giảng dạy:

- Thuyết giảng
- Thảo luận, nêu vấn đề, nêu câu hỏi, giải đáp

### 8. Nhiệm vụ của sinh viên:

Sinh viên phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Tham dự tối thiểu 80% số tiết học lý thuyết.
- Thực hiện đầy đủ các bài tập.
- Tham dự kiểm tra giữa học kỳ.
- Tham dự thi kết thúc học phần.
- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

### 9. Đánh giá kết quả học tập của sinh viên:

#### 9.1. Cách đánh giá

Sinh viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

| TT | Điểm thành phần            | Quy định  | Trọng số | Mục tiêu           |
|----|----------------------------|---|----------|--------------------|
| 1  | Điểm chuyên cần            | Số tiết tham dự học/tổng số tiết  | 10%      | 4.3.1; 4.3.2       |
| 2  | Điểm kiểm tra giữa kỳ      | - Thi tự luận (45 phút)   | 30%      | 4.1.1 đến<br>4.3.2 |
| 3  | Điểm thi kết thúc học phần | - Thi tự luận (90 phút)<br>- Tham dự đủ 80% tiết lý thuyết<br>- Bắt buộc dự thi | 60%      | 4.1.1 đến<br>4.3.2 |

#### 9.2. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.
- Điểm học phần là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá thành phần của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định về công tác học vụ của Trường.

#### 10. Tài liệu học tập:

| Thông tin về tài liệu  | Số đăng ký cá biệt                       |
|--|--|
| [1] Bài giảng Các phương pháp toán lý / Trịnh Thị Ngọc Gia, Huỳnh Anh Huy, – Cần Thơ: Đại học Cần Thơ, 2015  |  |
| [2] Phương pháp toán cho vật lý tập 1 / Nguyễn Văn Hùng, Lê Văn Trực. - Hà Nội : Đại học Quốc gia Hà Nội, 2007 - 530.1/ H513/T.1                   | MOL.059950,<br>MOL059951,<br>MON.038184  |
| [3] Phương pháp toán cho vật lý tập 2 / Lê Văn Trực, Nguyễn Văn Hòa. - Hà Nội : Đại học Quốc gia Hà Nội, 2007                                      |  |
| [4] Các phương pháp toán học dùng cho vật lý / L Schwartz, Nguyễn Đình Trí. - Hà Nội : KHKT, 1974 - 530.15/ S399c                                  | M001472,<br>MON.015660                   |
| [5] Toán dùng cho vật lý / Jon Mathews, R L Walkers; Dịch giả: Trần Hữu Phát, Đoàn Nhật Quang. - Hà Nội : KHKT, 1971 - 530.15/ M428                | M001475,<br>M003341,<br>MON.105683       |
| [6] Phương pháp toán lý / Đỗ Đình Thanh. - Hà Nội : Giáo dục, 2003 - 530.15/ Th107   | MOL.012895,<br>MOL.012897,<br>MON.104571 |
| [7] Hàm biến phức và phép biến đổi Laplace / Phan Bá Ngọc – Nhà xuất bản Giáo dục  |  |
| [8] Bài tập Phương pháp toán lí / Nguyễn Chính Cường: Nhà xuất bản ĐH Sư phạm – 2013   |  |
| [9] Bài tập Vật lí lí thuyết / Nguyễn Hữu Minh chủ biên; Tạ Duy Lợi, Đỗ Đình Thanh, Lê Trọng Tường. - Hà Nội : Giáo dục, 2008 - 530.1076/ M312/T.1 | MOL.051403,<br>MOL.051404,<br>MOL.051393 |
| [10] Fundamentals of mathematical physics / Edgar A. Kraut. - Mineola, N.Y. : Dover Publications, 2007 - 530.15/ K91                               | KH.004381,<br>DIG.003228                 |
| [11] Applied mathematical methods in theoretical physics / Michio Masujima. - Berlin : Wiley VCh, 2005 - 530.15/ M424                              | MOL.001254                               |
| [12] Applied mathematical methods in theoretical physics / Michio Masujima. - Germany : Wiley- VCH, 2005 - 530.15/ M424                            | MON.018855                               |
| [13] Introduction to mathematical methods in physics / Glenn Fletcher. - Dubuque, Iowa : Wm. C. Brown Publishers,                                  | SP.015964                                |

**11. Hướng dẫn sinh viên tự học:**

| <b>Tuần</b> | <b>Nội dung</b>              | <b>Lý thuyết (tiết)</b> | <b>Thực hành (tiết)</b> | <b>Nhiệm vụ của sinh viên</b>  |
|-------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| 1           | Chương 1: 1.1, 1.2,          | 6                       | 0                       | Đọc và làm bài tập chương 1 tài liệu 1; chương 1 tài liệu 3; chương 1 tài liệu 7   |
| 2           | Chương 1: 1.3,1.4            | 6                       | 0                       | Đọc và làm bài tập chương 1 tài liệu 1; chương 1 và 2 tài liệu 3; chương 1 và 2 tài liệu 7                                     |
| 3           | Chương 1: 1.5, 1.6           | 6                       | 0                       | Đọc và làm bài tập chương 1 tài liệu 1; chương 2, và 3 tài liệu 3; chương 2, 4 và 6 tài liệu 7                                 |
| 4           | Chương 2: 2.1, 2.2           | 6                       | 0                       | Đọc và làm bài tập chương 2 tài liệu 1; chương 1 tài liệu 2; chương 1 tài liệu 6; chương 1 tài liệu 8; bài 1 phần 2 tài liệu 9 |
| 5           | Chương 2: 2.3,2.4            | 6                       | 0                       | Đọc và làm bài tập chương 2 tài liệu 1; chương 1 tài liệu 2; chương 1 tài liệu 6; chương 1 tài liệu 8; bài 1 phần 2 tài liệu 9 |
| 6           | Chương 3: 3.1, 3.2           | 6                       | 0                       | Đọc và làm bài tập chương 3 tài liệu 1; chương 3 tài liệu 6  |
| 7           | Chương 3: 3.3                | 6                       | 0                       | Đọc và làm bài tập tài liệu 1, 2, 3, 4, 5, 6 phần nội dung có liên quan  |
| 8           | Chương 3: 3.4, 3.5           | 6                       | 0                       | Đọc và làm bài tập tài liệu 1, 2, 3, 4, 5, 6 phần nội dung có liên quan  |
| 9           | Chương 3: 3.5, 3.6           | 6                       | 0                       | Đọc và làm bài tập tài liệu 1, 2, 3, 4, 5, 6 phần nội dung có liên quan  |
| 10          | Chương 4: 4.1, 4.2           | 6                       | 0                       | Đọc và làm bài tập tài liệu 1, 2, 3, 4, 5, 6 phần nội dung có liên quan  |
| 11          | Chương 4: 4.3, 4.4           | 6                       | 0                       | Đọc và làm bài tập tài liệu 1, 2, 3, 4, 5, 6 phần nội dung có liên quan  |
| 12          | Chương 5: 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 | 6                       | 0                       | Đọc và làm bài tập tài liệu 1, 2, 3, 4, 5, 6 phần nội dung có liên quan  |

|    |                    |   |   |   |
|----|--------------------|---|---|---|
| 13 | Chương 6: 6.1, 6.2 | 6 | 0 | Đọc và làm bài tập tài liệu 1, 2, 3, 4, 5, 6 phần nội dung có liên quan |
| 14 | Chương 6: 6.3      | 6 | 0 | Đọc và làm bài tập tài liệu 1, 2, 3, 4, 5, 6 phần nội dung có liên quan |
| 15 | Chương 6: 6.4, 6.5 | 6 | 0 | Đọc và làm bài tập tài liệu 1, 2, 3, 4, 5, 6 phần nội dung có liên quan |

Cần Thơ, ngày 05 tháng 6 năm 2014

TRƯỞNG BỘ MÔN *Dqhb*

TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỜNG KHOA

*Bly*

Đặng Thị Bắc Lý

