

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

1. Tên học phần : Vật lý Laser (Laser Physics)

- Mã số học phần : SG257

- Số tín chỉ học phần : 2 tín chỉ

- Số tiết học phần : 30 tiết lý thuyết, và 60 tiết tự học.

2. Đơn vị phụ trách học phần:

- Bộ môn : Sư phạm Vật lý

- Khoa: Sư phạm

3. Điều kiện tiên quyết: SP139

4. Mục tiêu của học phần:

4.1. Kiến thức:

4.1.1. Hiểu vững lý thuyết lượng tử về laser

4.1.2. Hiểu vững cấu tạo hệ cộng hưởng quang học.

4.1.3. Hiểu vững cách thức lan truyền chùm laser.

4.1.4. Hiểu vững các tính chất của chùm laser.

4.1.5. Hiểu vững cơ chế phát sinh các loại laser.

4.1.6. Hiểu vững ứng dụng của laser

4.2. Kỹ năng:

4.2.1. Vận dụng các lý thuyết lượng tử để giải thích được sự hình thành laser.

4.2.2. Vận dụng các lý thuyết lượng tử để mô tả sự lan truyền và tính chất chùm laser.

4.2.3. Vận dụng kiến thức về laser để mô tả đặc điểm các nguồn laser khác nhau và ứng dụng của chúng.

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:

Vật lý laser là học phần trang bị các kiến thức về tương tác của các bức xạ điện từ với vật chất, hệ cộng hưởng quang học, tính chất và đặc trưng của các loại laser khí, rắn, bán dẫn thường gặp cũng như ứng dụng của chúng.

6. Cấu trúc nội dung học phần:

Nội dung

Số tiết

Mục tiêu

| | | |
|--|----------|-------------------------------|
| Chương 1. Đại cương lí thuyết lượng tử về laser | 6 | |
| 1.1. Mức năng lượng của hệ lượng tử. Bức xạ cảm ứng. | 2 | 4.1.1; 4.2.1; 4.3.1; 4.3.2 |
| 1.2. Nhiệt độ tuyệt đối âm. Môi trường mật độ đảo lộn. | 2 | 4.1.1; 4.2.1; 4.3.1; 4.3.2 |
| 1.3. Hệ số khuếch đại lượng tử. Điều kiện tự kích của máy phát lượng tử. | 2 | 4.1.1; 4.2.1; 4.3.1; 4.3.2 |
| Chương 2. Hệ cộng hưởng quang học | 6 | |
| 2.1. Mode dao động | 1 | 4.1.2; 4.2.1; 4.3.1; 4.3.2 |
| 2.2. Hệ cộng hưởng hở | 1 | 4.1.2; 4.2.1; 4.3.1; 4.3.2 |
| 2.3. Số Fresnel | 1 | 4.1.2; 4.2.1; 4.3.1; 4.3.2 |
| 2.4. Độ phẩm chất của hệ cộng hưởng | 1 | 4.1.2; 4.2.1; 4.3.1; 4.3.2 |
| 2.5. Tiêu chuẩn ổn định của mode dao động | 2 | 4.1.2; 4.2.1; 4.3.1; 4.3.2 |
| Chương 3. Sự lan truyền chùm laser | 4 | |
| 3.1. Chùm Gauss | 1 | 4.1.3; 4.2.2; 4.3.1; 4.3.2 |
| 3.2. Sự lan truyền chùm Gauss trong không gian tự do | 1 | 4.1.3; 4.2.2; 4.3.1; 4.3.2 |
| 3.3. Sự lan truyền chùm Gauss qua hệ quang học | 1 | 4.1.3; 4.2.2; 4.3.1; 4.3.2 |
| 3.4. Điều kiện biên đối với hệ cộng hưởng | 1 | 4.1.3; 4.2.2; 4.3.1; 4.3.2 |
| Chương 4. Các tính chất của chùm tia laser | 6 | |
| 4.1. Cường độ | 1 | 4.1.4; 4.2.2; 4.3.1; 4.3.2 |
| 4.2. Độ định hướng | 2 | 4.1.4; 4.2.2; 4.3.1; 4.3.2 |
| 4.3. Độ đơn sắc | 1 | 4.1.4; 4.2.2; 4.3.1; 4.3.2 |
| 4.4. Tính chất không gian | 1 | 4.1.4; 4.2.2; 4.3.1; 4.3.2 |
| 4.5. Tính chất thời gian | 1 | 4.1.4; 4.2.2; 4.3.1; 4.3.2 |
| 4.6. Tính kết hợp | 1 | 4.1.4; 4.2.2; 4.3.1; 4.3.2 |
| Chương 5. Các loại laser | 4 | |
| 5.1. Laser khí | 1 | 4.1.5; 4.2.3; 4.3.1; 4.3.2 |
| 5.2. Laser bán dẫn | 1 | 4.1.5; 4.2.3; 4.3.1; 4.3.2 |
| 5.3. Laser bán dẫn | 1 | 4.1.5; 4.2.3; 4.3.1; 4.3.2 |

| | | |
|---|----------|-------------------------------|
| 5.4. Laser lỏng | 1 | 4.1.5; 4.2.3; 4.3.1; 4.3.2 |
| Chương 6 Ứng dụng của laser | 4 | |
| 6.1. Ứng dụng trong nghiên cứu khoa học | 2 | 4.1.6; 4.2.3; 4.3.1; 4.3.2 |
| 6.2. Ứng dụng trong khoa học kỹ thuật | 1 | 4.1.6; 4.2.3; 4.3.1; 4.3.2 |
| 6.3. Ứng dụng trong các ngành kỹ thuật khác | 1 | 4.1.6; 4.2.3; 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 trắc nghiệm (30 phút) hoặc làm báo cáo chuyên đề. | 30% | 4.1.2; 4.2.1; 4.3.1; 4.3.2 |
| 3 | Điểm thi kết thúc học phần | - Thi tự luận (60 phút) - Tham dự đủ 80% tiết lý thuyết - Bắt buộc dự thi | 60% | 4.1.1 đến 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 Vật lý laser / Huỳnh Anh Huy, Lâm Tú Ngọc, –
Cần Thơ: Đại học Cần Thơ, 2015

[2] Vật lý laser / Nguyễn Hữu Chí, Trần Tuấn. - Tp. Hồ Chí
Minh : Đại học Quốc gia, 2002 - 621.366/ Ch300

SP.018609,
DIG.000181

[3] Vật lý laser và ứng dụng / Đinh Văn Hoàng, Trịnh Đình Chiến. - Hà Nội : Đại học Quốc gia Hà Nội, 2004 - 621.366/ H407

SP.011632,
SP.011635,
SP.011638,
SP.018934,
MON.041781

[4] Optics, light and lasers : The practical approach to modern aspects of photonics and laser physics / Dieter Meschede. - Weinheim : Wiley-VCH, 2007 - 621.366/ M578

KH.001104

11. Hướng dẫn sinh viên tự học:

| Tuần | Nội dung | Lý thuyết (tiết) | Thực hành (tiết) | Nhiệm vụ của sinh viên |
|------|--------------------|------------------|------------------|--|
| 1 | Chương 1: 1.1 | 2 | 0 | Đọc chương 1 tài liệu 1, chương 1 tài liệu 2, tài liệu 3, 4 phần nội dung có liên quan |
| 2 | Chương 1: 1.2 | 2 | 0 | Đọc chương 1 tài liệu 1, chương 1 tài liệu 2, tài liệu 3, 4 phần nội dung có liên quan |
| 3 | Chương 1: 1.3 | 2 | 0 | Đọc chương 1 tài liệu 1, chương 1 tài liệu 2, tài liệu 3, 4 phần nội dung có liên quan |
| 4 | Chương 2: 2.1, 2.2 | 2 | 0 | Đọc chương 2 tài liệu 1, tài liệu 2, 3 phần nội dung có liên quan |
| 5 | Chương 2: 2.3, 2.4 | 2 | 0 | Đọc chương 2 tài liệu 1, tài liệu 2, 3 phần nội dung có liên quan |
| 6 | Chương 2: 2.5 | 2 | 0 | Đọc chương 2 tài liệu 1, tài liệu 2, 3 phần nội dung có liên quan |
| 7 | Chương 3: 3.1, 3.2 | 2 | 0 | Đọc chương 3 tài liệu 1, tài liệu 2, 3 phần nội dung có liên quan |
| 8 | Chương 3: 3.4, 3.4 | 2 | 0 | Đọc chương 3 tài liệu 1, tài liệu 2, 3 phần nội dung có liên quan |
| 9 | Chương 4: 4.1, 4.2 | 2 | 0 | Đọc chương 4 tài liệu 1, tài liệu 2, 3 phần nội dung có liên quan |
| 10 | Chương 4: 4.2, 4.3 | 2 | 0 | Đọc chương 4 tài liệu 1, tài liệu 2, 3 phần nội dung có liên quan |