

Đề cương chi tiết môn học

1. Tên môn học: **VẬT LÝ 3** Mã môn học: **PHYS 131102**
2. Tên Tiếng Anh: **PHYSICS 3**
3. Số tín chỉ: **3** tín chỉ (3/0/6) (3 tín chỉ lý thuyết, 0 tín chỉ thực hành/thí nghiệm)
Phân bố thời gian: 15 tuần (3 tiết lý thuyết + 0*2 tiết thí nghiệm + 6 tiết tự học/ tuần)

4. Các giảng viên phụ trách môn học:

- 1/ PGS.TS. Đỗ Quang Bình
- 2/ TS. Võ Thanh Tân
- 3/ TS. Phan Gia Anh Vũ
- 4/ TS. Trần Tuấn Anh
- 5/ TS. Lưu Việt Hùng
- 6/ ThS. Huỳnh Quang Chiến
- 7/ ThS. Trần Thiện Huân
- 8/ ThS. Lê Sơn Hải
- 9/ ThS. Nguyễn Lê Văn Thanh
- 10/ ThS. Trần Thị Khánh Chi
- 11/ TS. Trần Hải Cát

5. Điều kiện tham gia học tập môn học

Môn học trước: Vật lý 1, Thí nghiệm Vật lý 1, Vật lý 2, Toán 1, Toán 2, Toán 3

6. Mô tả môn học (Course Description)

Học phần này cung cấp cho sinh viên những nội dung cơ bản của vật lý hiện đại, bao gồm các phần: thuyết tương đối, cơ học lượng tử, vật lý nguyên tử, phân tử và chất rắn, cấu trúc hạt nhân, và vật lý hạt. Học phần vật lý 3 làm cơ sở cho việc tiếp cận với các môn học chuyên ngành trình độ đại học các ngành khoa học, kỹ thuật và công nghệ. Sinh viên sẽ được trang bị những kiến thức về các hiện tượng trong thế giới tự nhiên và ứng dụng những kiến thức đó trong nghiên cứu khoa học, trong phát triển kỹ thuật và công nghệ hiện đại.

Nội dung của học phần gồm các chương từ 39 đến 46 trong sách *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*, 9th Edition của các tác giả R.A. Serway và J.W. Jewett.

Các nội dung của học phần này nhằm giúp sinh viên làm quen với phương pháp khoa học, các định luật cơ bản của vật lý, phát triển hiểu biết về khoa học vật lý nói chung và kỹ năng lập luận cũng như các chiến lược để chuẩn bị cho việc học tập các lớp khoa học chuyên ngành trong chương trình dành cho kỹ sư. Để đạt mục tiêu này, học phần sẽ chú trọng vào việc kết hợp cung cấp những hiểu biết về các khái niệm với các kỹ năng giải các bài tập dạng chuẩn (làm ở nhà) ở cuối mỗi chương.

Bên cạnh đó, học phần sẽ giúp sinh viên hiểu cách xây dựng các mô hình toán học dựa trên các kết quả thực nghiệm, biết cách ghi nhận, trình bày, phân tích số liệu và phát triển một mô hình dựa trên các dữ liệu và có thể sử dụng mô hình này để phán đoán kết quả của các thí nghiệm khác. Đồng thời, sinh viên sẽ biết được giới hạn của mô hình và có thể sử dụng chúng trong việc phán đoán.

7. Mục tiêu môn học (Course Goals)

| Mục tiêu (Goals) | Mô tả (Goal description) (Môn học này trang bị cho sinh viên:) | Chuẩn đầu ra CTĐT | Trình độ năng lực |
|---------------------|---|----------------------|----------------------|
| G1 | Các kiến thức cơ bản về thuyết tương đối, cơ học lượng tử, vật lý nguyên tử, cấu trúc phân tử, vật lý hạt nhân và vật lý hạt. | 1.1 | 2 |
| G2 | Khả năng lập luận, phân tích, giải thích và phân loại các hiện tượng của vật lý liên quan đến cơ học tương đối tính, cơ học lượng tử, vật lý nguyên tử, vật lý hạt nhân và vật lý hạt cơ bản. | 2.1 2.3 2.4 | 3 2 2 |
| G3 | Kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp và khả năng đọc hiểu các tài liệu kỹ thuật bằng tiếng Anh | 3.1 3.2 3.3 | 2 2 2 |

8. Chuẩn đầu ra của môn học11

| Chuẩn đầu ra MH | Mô tả (Sau khi học xong môn học này, người học có thể:) | Chuẩn đầu ra CDIO | Trình độ năng lực |
|--------------------|--|--|----------------------------------|
| G1 | G1.1 | Hiểu rõ các khái niệm, định luật liên quan đến cơ học tương đối tính, thuyết tương đối hẹp của Einstein | 1.1 2 |
| | G1.2 | Hiểu rõ các khái niệm, hiện tượng, định luật liên quan trong cơ học lượng tử | 1.1 2 |
| | G1.3 | Hiểu rõ các khái niệm, định luật trong vật lý nguyên tử | 1.1 2 |
| | G1.4 | Hiểu rõ các khái niệm, hiện tượng, tính chất trong cấu trúc phân tử, các liên kết trong phân tử và trong chất rắn | 1.1 2 |
| | G1.5 | Hiểu rõ các khái niệm, hiện tượng, tính chất trong vật lý hạt nhân và các ứng dụng trong vật lý hạt nhân. | 1.1 2 |
| | G1.6 | Hiểu rõ các khái niệm trong vật lý hạt | 1.1 2 |
| G2 | G2.1 | Vận dụng kiến thức về cơ học tương đối tính để giải thích các hiện tượng và giải bài tập có liên quan. | 2.1 2.3 2.4 3 2 2 |
| | G2.2 | Vận dụng kiến thức về cơ học lượng tử để giải thích, phân tích các hiện tượng trong cơ học lượng tử và giải được các bài toán về cơ học lượng tử. | 2.1 2.3 2.4 3 2 2 |
| | G2.3 | Vận dụng kiến thức về vật lý nguyên tử để giải thích các hiện tượng và giải bài toán cơ học lượng tử. | 2.1 2.3 2.4 3 2 2 |
| | G2.4 | Vận dụng kiến thức về cấu trúc phân tử, các liên kết trong phân tử và trong chất rắn để giải thích, phân tích các hiện tượng trong cấu tạo vật chất và giải được các bài toán liên quan. | 2.1 2.3 2.4 3 2 2 |

| | | | | |
|-----------|-------------|--|-------------------|-------------|
| | G2.5 | Vận dụng kiến thức về vật lý hạt nhân và các ứng dụng trong vật lý hạt nhân để giải thích các hiện tượng và giải được các bài toán về vật lý hạt nhân. | 2.1 2.3 2.4 | 3 2 2 |
| | G2.6 | Vận dụng kiến thức về vật lý hạt để giải thích và giải được các bài toán liên quan | 2.1 2.3 2.4 | 3 2 2 |
| G3 | G3.1 | Trình bày hiểu biết của mình thông qua năng lực giải quyết vấn đề và trả lời các câu hỏi liên quan đến các khái niệm đã học | 3.1 | 2 |
| | G3.2 | Giải thích một cách rõ ràng về các khái niệm đã học để một người khác có thể hiểu được. | 3.1 | 2 |
| | G3.2 | Có khả năng làm việc theo nhóm để thảo luận và giải quyết các vấn đề liên quan đến vật lý. | 3.2 | 2 |
| | G3.3 | Có khả năng đọc hiểu các tài liệu vật lý bằng tiếng Anh | 3.3 | 2 |

9. Đạo đức khoa học:

Các bài tập ở nhà và dự án phải được thực hiện từ chính bản thân sinh viên. Nếu bị phát hiện có sao chép thì xử lý các sinh viên có liên quan bằng hình thức đánh giá 0 (không) điểm quá trình và cuối kỳ.

10. Nội dung chi tiết môn học:

| Tuần | Nội dung | Chuẩn đầu ra môn học | Trình độ năng lực | Phương pháp dạy học | Phương pháp đánh giá |
|------|--|----------------------|-------------------|---|---------------------------------|
| 1 | Chương 39: Thuyết tương đối (3/0/6) | | | | |
| | A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 39.1 Giới thiệu 39.2 Thí nghiệm Michelson – Morley 39.3 Tiên đề của Einstein trong thuyết tương đối hẹp 39.4 Các hiệu ứng của thuyết tương đối hẹp 39.5 Phép biến đổi Lorentz | G1.1, G2.1, G3 | 2 3 2 | Thuyết giảng, Thảo luận nhóm, Trình chiếu | Online test, kiểm tra quá trình |
| | B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Bài tập chương 39 | G1.1 G2.1 | 2 3 | | |
| 2 | Chương 39: Thuyết tương đối (tiếp theo)(3/0/6) | | | | |

| | | | | | |
|---|---|--------------------|-------------|---|---------------------------------|
| | A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 39.6 Phép biến đổi Lorentz về vận tốc 39.7 Động lượng tương đối tính 39.8 Năng lượng tương đối tính 39.9 Thuyết tương đối rộng và nguyên lý tương đương | G1.1 G2.1 G3 | 2 3 2 | Thuyết giảng, Thảo luận nhóm, Trình chiếu | Online test, kiểm tra quá trình |
| | B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Bài tập chương 39 | G1.1 G2.1 | 2 3 | | |
| | Chương 40: Quang học hạt (3/0/6) | | | | |
| 3 | A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 40.1 Vật đen tuyệt đối và giả thuyết Plank 40.2 Hiệu ứng quang điện 40.3 Hiệu ứng Compton 40.4 Sóng điện từ | G1.2 G2.2 G3 | 2 3 2 | Thuyết giảng, Thảo luận nhóm, Trình chiếu | Online test, kiểm tra quá trình |
| | B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Bài tập chương 40 | G1.2 G2.2 | 2 3 | | |
| | Chương 40: Quang học hạt (tiếp theo) (3/0/6) | | | | |
| 4 | A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 40.5 Tính chất sóng của các hạt vi mô 40.6 Mô hình mới: hạt lượng tử 40.7 Thí nghiệm giao thoa qua 2 khe 40.8 Nguyên lý bất định | G1.2 G2.2 G3 | 2 3 2 | Thuyết giảng, Thảo luận nhóm, Trình chiếu | Online test, kiểm tra quá trình |
| | B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Bài tập chương 40 | G1.2 G2.2 | 2 3 | | |
| | Chương 41: Cơ học lượng tử (3/0/6) | | | | |
| 5 | A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 41.1 Hàm sóng trong cơ học lượng tử 41.2 Hạt lượng tử trong các điều kiện liên kết 41.3 Phương trình Schrodinger 41.4 Hạt lượng tử trong giếng thế vô hạn | G1.2 G2.2 G3 | 2 3 2 | Thuyết giảng, Thảo luận nhóm, Trình chiếu | Online test, kiểm tra quá trình |
| | B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Bài tập chương 41 | G1.2 G2.2 | 2 3 | | |
| 6 | Chương 41: Cơ học lượng tử (tiếp theo) (3/0/6) | | | | |

| | | | | | |
|---|---|--------------------|-------------|---|---------------------------------|
| | A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 41.5 Hiệu ứng chui hầm 41.6 Ứng dụng của hiệu ứng xuyên hầm 41.7 Sóng điều hòa +Giải bài tập | G1.2 G2.2 G3 | 2 3 2 | Thuyết giảng, Thảo luận nhóm, Trình chiếu | Online test, kiểm tra quá trình |
| | B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Bài tập chương 41 | G1.2 G2.2 | 2 3 | | |
| 7 | Chương 42: Vật lý nguyên tử (3/0/6) | | | | |
| | A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 42.1 Phổ phát xạ của chất khí 42.2 Các mô hình ban đầu của nguyên tử 42.3 Mô hình Bohr của nguyên tử Hydro | G1.3 G2.3 G3 | 2 3 2 | Thuyết giảng, Thảo luận nhóm, Trình chiếu | Online test, kiểm tra quá trình |
| | B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Bài tập chương 42 | G1.3 G2.3 | 2 3 | | |
| 8 | Chương 42: Vật lý nguyên tử (tiếp theo) (3/0/6) | | | | |
| | A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 42.4 Mô hình lượng tử của nguyên tử Hydro 42.5 Hàm sóng của electron trong nguyên tử Hydro 42.6 Ý nghĩa vật lý của các số lượng tử | G1.3 G2.3 G3 | 2 3 2 | Thuyết giảng, Thảo luận nhóm, Trình chiếu | Online test, kiểm tra quá trình |
| | B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Bài tập chương 42 | G1.3 G2.3 | 2 3 | | |
| | Chương 42: Vật lý nguyên tử (tiếp theo) (3/0/6) | | | | |
| 9 | A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 42.7 Nguyên lý loại trừ Pauli và bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học 42.8 Thêm về phổ nguyên tử: vùng ánh sáng nhìn thấy và tia X 42.9 Trạng thái chuyển tiếp và trạng thái kích thích 42.10 Laser | G1.3 G2.3 G3 | 2 3 2 | Thuyết giảng, Thảo luận nhóm, Trình chiếu | Online test, kiểm tra quá trình |
| | B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Bài tập chương 42 | G1.3 G2.3 | 2 3 | | |

| | | | | | |
|----|--|--------------------|-------------|---|---------------------------------|
| 10 | Chương 43: Phân tử và chất rắn (3/0/6) | | | | |
| | A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 43.1 Liên kết phân tử 43.2 Năng lượng liên kết và phổ phân tử 43.3 Liên kết trong chất rắn | G1.4 G2.4 G3 | 2 3 2 | Thuyết giảng, Thảo luận nhóm, Trình chiếu | Online test, kiểm tra quá trình |
| | B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Bài tập chương 43 | G1.4 G2.4 | 2 3 | | |
| 11 | Chương 43: Phân tử và chất rắn (tiếp theo) (3/0/6) | | | | |
| | A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 43.4 Mô hình khí điện tử tự do trong kim loại 43.5 Lý thuyết vùng năng lượng trong chất rắn | G1.4 G2.4 G3 | 2 3 2 | Thuyết giảng, Thảo luận nhóm, Trình chiếu | Online test, kiểm tra quá trình |
| | B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) Bài tập chương 43 | G1.4 G2.4 | 2 3 | | |
| 12 | Chương 43: Phân tử và chất rắn (tiếp theo) (3/0/6) | | | | |
| | A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 43.6 Electron dẫn trong kim loại, chất cách điện và chất bán dẫn 43.7 Chất bán dẫn 43.8 Siêu dẫn | G1.4 G2.4 G3 | 2 3 2 | Thuyết giảng, Thảo luận nhóm, Trình chiếu | Online test, kiểm tra quá trình |
| | B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) 43.8 Siêu dẫn Bài tập chương 43 | G1.4 G2.4 | 2 3 | | |
| 13 | Chương 44: Vật lý hạt nhân (3/0/6) | | | | |
| | A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 44.1. Một vài tính chất của hạt nhân 44.2 Năng lượng liên kết trong hạt nhân 44.3 Các mô hình hạt nhân 44.4 Phóng xạ 44.5 Hiện tượng phân rã hạt nhân 44.6 Phóng xạ trong tự nhiên | G1.5 G2.5 G3 | 2 3 2 | Thuyết giảng, Thảo luận nhóm, Trình chiếu | Online test, kiểm tra quá trình |

| | | | | | |
|----|---|--------------------|-------------|---|---------------------------|
| | 44.7 Phản ứng hạt nhân 44.8 Cộng hưởng từ hạt nhân | | | | |
| | B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) 44.4 Phóng xạ 44.5 Hiện tượng phân rã hạt nhân 44.6 Phóng xạ trong tự nhiên 44.7 Phản ứng hạt nhân 44.8 Cộng hưởng từ hạt nhân Bài tập chương 44 | G1.5 G2.5 | 2 3 | | |
| | Chương 45: Các ứng dụng của vật lý hạt nhân (3/0/6)(seminar) | | | | |
| 14 | A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 45.1 Tương tác của neutron 45.2 Phân hạch hạt nhân 45.3 Phản ứng hạt nhân 45.4 Phản ứng nhiệt hạch 45.5 Tác hại của phóng xạ 45.6 Ứng dụng của phóng xạ | G1.5 G2.5 G3 | 2 3 2 | Thuyết trình theo nhóm, Thảo luận nhóm, Trình chiếu | Online test, thuyết trình |
| | B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8) Bài tập chương 19 và 20 | G1.5 G2.5 | 2 3 | | |
| | Chương 46: Vật lý hạt và vũ trụ học (3/0/6)(seminar) | | | | |
| 15 | A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 46.1 Các lực trong tự nhiên 46.2 Positron và các phản hạt 46.3 Meson và vật lý hạt 46.4 Phân loại các hạt cơ bản 46.5 Các định luật bảo toàn 46.6 Hạt lạ và tính lạ 46.7 Tìm kiếm mô hình trong vật lý hạt 46.8 Quark 46.9 Các quark nhiều màu 46.10 Mô hình chuẩn 46.11 Mô hình vũ trụ 46.12 Các vấn đề còn tồn tại và hướng phát triển. | G1.6 G2.6 G3 | 2 3 2 | Thuyết trình theo nhóm, Thảo luận nhóm, Trình chiếu | Online test, thuyết trình |
| | B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6) 46.1 Các lực trong tự nhiên 46.2 Positron và các phản hạt 46.3 Meson và vật lý hạt 46.4 Phân loại các hạt cơ bản | G1.6 G2.6 | 2 3 | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| 46.5 Các định luật bảo toàn | | | | |
| 46.6 Hạt lạ và tính lạ | | | | |
| 46.7 Tìm kiếm mô hình trong vật lý hạt | | | | |
| 46.8 Quark | | | | |
| Bài tập chương 21 và 22 | | | | |

11. Đánh giá kết quả học tập:

Kết quả học tập của sinh viên sẽ được đánh giá qua việc thực hiện các câu hỏi được lựa chọn từ các bài tập ở nhà, các bài kiểm tra và bài thi kết thúc học phần.

- Thang điểm: **10**

- Kế hoạch kiểm tra như sau:

| Hình thức KT | Nội dung | Thời điểm | Chuẩn đầu ra đánh giá | Trình độ năng lực | Phương pháp đánh giá | Công cụ đánh giá | Tỉ lệ (%) |
|---------------------------|---|-----------|--|--|--------------------------|------------------|-----------|
| Kiểm tra quá trình | | | | | | | 50 |
| Lần 1 | Bài tập định tính và định lượng về thuyết tương đối hẹp | Tuần 3 | G1.1 G2.1 | 2 3 | Tự luận hoặc Trắc nghiệm | Bài kiểm tra | 10 |
| Lần 2 | Bài tập định tính và định lượng về cơ học lượng tử. | Tuần 6 | G1.2 G2.2 | 2 3 | Tự luận hoặc Trắc nghiệm | Bài kiểm tra | 10 |
| Lần 3 | Bài tập định tính và định lượng về vật lý nguyên tử. | Tuần 9 | G1.3 G2.3 | 2 3 | Tự luận hoặc Trắc nghiệm | Bài kiểm tra | 10 |
| Lần 4 | Bài tập định tính và định lượng về liên kết phân tử và chất rắn | Tuần 12 | G1.4 G2.4 | 2 3 | Tự luận hoặc Trắc nghiệm | Bài kiểm tra | 10 |
| KT. online | Theo từng chương | | G1.1 G2.1 G1.2 G2.2 G1.3 G2.3 G1.4 G2.4 G1.5 G2.5 | 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 | Trắc nghiệm | Online test | 5 |
| Chuyên cần | | | | | | | 5 |
| Thi cuối kỳ | | | | | | | 50 |

| | | | | | | |
|---|-------------|------|---|------------------------|-------------|----|
| - Nội dung bao quát tất cả các chuẩn đầu ra quan trọng của môn học. - Thời gian làm bài 90 phút. | Cuối học kỳ | G1.1 | 2 | Tự luận và Trắc nghiệm | Thi tự luận | 50 |
| | | G2.1 | 3 | | | |
| | | G1.2 | 2 | | | |
| | | G2.2 | 3 | | | |
| | | G1.3 | 2 | | | |
| | | G2.3 | 3 | | | |
| | | G1.4 | 2 | | | |
| | | G2.4 | 3 | | | |
| | | G1.5 | 2 | | | |
| | | G2.5 | 3 | | | |

12. Tài liệu học tập

- Sách, giáo trình chính:

1. R.A. Serway & J.W. Jewett; *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*, 9th Edition.

- Sách (TLTK) tham khảo:

1. Paul A. Tiper and Ralph A. Llewellyn, *Modern Physics*, W.H. Freeman, 2000
2. John Taylor and Chris Zafaritos, *Modern Physics for Scientists and Engineers*
3. E. Taylor and J. Wheeler, *Spacetime Physics*, 2nd Ed., W.H. Freeman, 1992
4. J. Bernstein, P. M. Fishbane, and S. G. Gasiorowicz, *Modern Physics*
5. M.L. Boas, *Mathematical Methods in the Physical Sciences*, John Wiley and Sons, 3rd Ed., 2006
6. J. R. Taylor, *An Introduction to Error Analysis*, 2nd Ed., University Science Books, 1997
7. A. C. Melissions and J. Napolitano, *Experiments in Modern Physics*, Academic Press, 2003
8. David Haliday, Robert Resnick, Jearl Walker. *Cơ sở vật lý*, Tập 1, 6, NXB Giáo dục, Hà nội 1999
9. Trần Ngọc Hợi (Chủ biên), Phạm Văn Thiều. *Vật lý đại cương các nguyên lý và ứng dụng*, Tập 3: Quang học và Vật lý lượng tử, NXB Giáo dục, 2006.

13. Ngày phê duyệt lần đầu:

14. Cấp phê duyệt:

Trưởng khoa

Trưởng BM

Nhóm biên soạn

15. Tiến trình cập nhật ĐCCT

| | |
|--|--------------------------------------|
| Lần 1: Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 1: ngày tháng năm | <người cập nhật ký và ghi rõ họ tên) |
| | Tổ trưởng Bộ môn: |