

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

1. Tên học phần: Cơ học lượng tử 1 (Quantum Mechanics 1)

- Mã số học phần: SP352
- Số tín chỉ học phần: 03 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:

- Điều kiện tiên quyết: SP589
- Điều kiện song hành: không

4. Mục tiêu của học phần:

Mục tiêu	Nội dung mục tiêu	CDR CTĐT
4.1	Nắm vững kiến thức cơ bản về cơ sở toán học và các phương pháp nghiên cứu chuyển động của vi hạt	2.1.3.a 2.1.3.d
4.2	Tính toán thành thạo các biểu thức giao hoán, tìm hàm riêng, trị riêng của toán tử và thiết lập và giải được phương trình Schrödinger để mô tả trạng thái lượng tử của hệ lượng tử	2.2.1.a 2.2.1.b
4.3	Rèn luyện kỹ năng thuyết trình, làm việc nhóm, giải quyết vấn đề; sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông	2.2.2.a; 2.2.2.b
4.4	Rèn luyện ý thức chuyên cần, tự học, hợp tác.	2.3.b

5. Chuẩn đầu ra của học phần:

CDR HP	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu	CDR CTĐT
	Kiến thức		
CO1	Trình bày được các tiên đề của cơ học lượng tử, vai trò của cơ học lượng tử	4.1	2.1.3.a 2.1.3.d
CO2	Xác định được mối liên hệ giữa các toán tử và các đại lượng vật lý	4.1	2.1.3.a 2.1.3.d
	Kỹ năng		

CDR HP	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu	CDR CTĐT
CO3	Tính toán được các phép tính trên toán tử và hàm sóng; giải được phương trình Schrodinger cho hệ lượng tử và phân tích được ý nghĩa vật lý của nghiệm; Minh họa ý nghĩa vật lý bằng một số phần mềm đơn giản	4.2	2.2.1.a 2.2.1.b
CO4	Tổ chức làm việc nhóm để phân tích và đánh giá, giải quyết các vấn đề trong vật lý thống kê và thuyết trình	4.3	2.2.2.a; 2.2.2.b
	Thái độ/Mức độ tự chủ và trách nhiệm		
CO5	Tích cực, sẵn sàng tham gia các hoạt động trên lớp, có ý thức chuyên cần và tự học thông qua việc hoàn thành các nhiệm vụ học tập.	4.4	2.3.b

6. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Cơ học lượng tử 1 là môn học nghiên cứu về chuyển động của hạt vi mô. Trạng thái của hạt vi mô được thể hiện qua hàm sóng với ý nghĩa cho biết thông tin mật độ xác suất tìm thấy hạt. Các đại lượng vật lý mô tả chuyển động của hạt vi mô như tọa độ, xung lượng, năng lượng, moment động lượng,... được lượng tử hóa bằng các toán tử Hermitte tương ứng. Sự biến đổi trạng thái lượng tử của hạt theo không gian và thời gian được nghiên cứu thông qua việc thiết lập và giải phương trình Schrödinger.

7. Cấu trúc nội dung học phần:

7.1. Lý thuyết

	Nội dung	Số tiết	CDR HP
Chương 1.	Các tiên đề của cơ học lượng tử	16	
1.1.	Những vấn đề của cơ học cổ điển	2	CO1, CO2
1.2.	Giả thiết De Broglie	1	CO1, CO2
1.3.	Hàm sóng	1	CO1, CO2
1.4.	Toán tử	2	CO2, CO2, CO5
1.5.	Mô tả các đại lượng vật lý bằng toán tử	2	CO1, CO2
1.6.	Toán tử xung lượng	1	CO2, CO2, CO5
1.7.	Trị trung bình đại lượng vật lý	2	CO1, CO2, CO5
1.8.	Sự xác định động thời các đại lượng vật lý.	2	CO2, CO2
1.9.	Hệ thức bất định	1	CO2, CO2, CO5
1.10.	Phương trình Schrödinger	1	CO1, CO2
1.11.	Phương trình liên tục	1	CO1, CO2
Chương 2.	Chuyển động một chiều	12	
2.1.	Tính chất của chuyển động một chiều	1	CO1, CO2
2.2.	Giếng thế sâu vô hạn	2	CO1, CO2, CO5
2.3.	Giếng thế sâu hữu hạn	2	CO1, CO2, CO3
2.4.	Thế tuần hoàn. Định lý Bloch	0.5	CO1, CO2
2.5.	Mô hình Kronig – Penney.	1	CO1, CO2
2.6.	Lý thuyết vùng năng lượng	0.5	CO1, CO2, CO4, CO5

	Nội dung	Số tiết	CDR HP
2.7.	Dao động tử điều hòa	2	CO1, CO2, CO3, CO4, CO5
2.8.	Thế bậc thang – hiệu ứng đường ngầm	2	CO1, CO2
2.9.	Hiện tượng phát xạ lạnh	0.5	CO1, CO2, CO4, CO5
2.10.	Sự phân rã alpha	0.5	CO1, CO2, CO4, CO5
Chương 3.	Moment động lượng	9	
3.1.	Toán tử moment động lượng quỹ đạo	2	CO1, CO2, CO5
3.2.	Toán tử hình chiếu moment động lượng	2	CO1, CO2
3.3.	Toán tử bình phương moment động lượng	2	CO1, CO2
3.4.	Hàm cầu	2	CO3, CO4, CO5
3.5.	Moment động lượng tổng quát	1	CO1, CO2, CO4
Chương 4	Trường xuyên tâm	8	
4.1.	Tính chất chung trường xuyên tâm	1	CO1, CO2
4.2.	Electron trong nguyên tử Hidro	1	CO1, CO2
4.3.	Phương trình bán kính	2	CO1, CO2, CO4, CO5
4.4.	Hàm sóng bán kính	2	CO1, CO2, CO3
4.5.	Quang phổ nguyên tử Hidro	1	CO1, CO2, CO4, CO5
4.6.	Moment từ quỹ đạo	1	CO1, CO2, CO4, CO5

8. Phương pháp giảng dạy:

- Diễn giảng, đàm thoại, thảo luận.
- Sinh viên làm việc với tài liệu học tập, chuẩn bị bài theo đề cương, thuyết trình theo sự phân công của giảng viên, trao đổi với lớp; giảng viên hướng dẫn, trợ giúp khi cần.

9. 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 nhóm/bài tập và được đánh giá kết quả thực hiện.
- Tham dự thi kết thúc học phần.
- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

10. Đánh giá kết quả học tập của sinh viên:

10.1. Cách đánh giá

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

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	CDR HP
1	Điểm chuyên cần	Số tiết tham dự học/tổng số tiết	10%	CO5
2	Điểm giữa kì	- Bài tập trên lớp, báo cáo nhóm, kiểm tra trắc nghiệm	30→40%	CO1- CO5
3	Điểm thi kết thúc học phần	- Thi tự luận - Tham dự đủ 80% tiết lý thuyết - Bắt buộc dự thi	50→ 60%	CO1- CO3

10.2. 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.

11. Tài liệu học tập:

Thông tin về tài liệu	Số đăng ký cá biệt
[1] Bài giảng Cơ học lượng tử 1 / Huỳnh Anh Huy, Nguyễn Thị Thúy Hằng – Cần Thơ: Đại học Cần Thơ, 2016	SP.023694
[2] Bài tập Cơ học lượng tử / Nguyễn Huyền Tung. - Hà Nội: Bách khoa Hà Nội, 2010 - 530.12076/ T513	MOL.063333, MOL.063334, MOL.063335, MOL.063336, MOL.067722, MOL.067723, MOL.067724
[3] Cơ học lượng tử / Vũ Văn Hùng. - Hà Nội: Đại học Sư phạm, 2009 - 530.12/ H513	DIG.003025, SP.108708, MOL.034672, MOL.056314
[4] Bài tập vật lý lý thuyết: Cơ học lượng tử - Vật lý thống kê / Nguyễn Hữu Minh,...[et al.]. - Hà Nội: Giáo Dục, 2003 - 530.1076/ M312/T.2	MOL.034101, MOL.034102, MOL.034103
[5] Introduction to Quantum mechanics / David J. Griffiths. - New Jersey : Pearson, 2005 - 530.12/ G855	CN.005984

12. Hướng dẫn sinh viên tự học:

Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
Chương 1: 1.1,1.2	6	0	Đọc chương 1 tài liệu 1, 3, 5
Chương 1: 1.3, 1.4	6	0	Làm bài tập chương 1, bài tập tài liệu 1, 2, 4
Chương 1: 1.5, 1.6	6	0	Đọc chương 1 tài liệu 1, 3, 5
Chương 1: 1.7, 1.8	6	0	Làm bài tập chương 1, bài tập tài liệu 1, 2, 4
Chương 1: 1.8, 1.9, 1.10	6	0	Làm bài tập chương 1, bài tập tài liệu 1, 2, 4
Chương 1: 1.11; Chương 2: 2.1, 2.2	6	0	Đọc chương 1 tài liệu 1, 3, 5 Đọc chương 2 tài liệu 1, 3, 5
Chương 2: 2.2, 2.3	6	0	Đọc chương 2 tài liệu 1, 3, 5

Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
Chương 2: 2.4, 2.5, 2.6, 2.7	6	0	Đọc chương 2 tài liệu 11, 3, 5
Chương 2: 2.7, 2.8	6	0	Đọc và làm bài tập chương 2 tài liệu 1;
Chương 2: 2.9, 2.10 Chương 3, 3.1	6	0	Đọc chương 2, 3 tài liệu 1, 3, 5
Chương 3, 3.1, 3.2	6	0	Đọc và làm bài tập chương 3 tài liệu 1; tài liệu 7, 9, 10, 11
Chương 3: 3.3, 3.4	6	0	Đọc và làm bài tập nhóm chương 3 tài liệu 1;
Chương 3: 3.4, 3.5 Chương 4: 4.1, 4.2	6	0	Đọc chương 3 tài liệu 1, 3, 5 Làm bài tập chương 3 tài liệu 1; Đọc chương 4 tài liệu 1, 3, 5
Chương 4: 4.2, 4.3	6	0	Làm bài tập chương 4 tài liệu 1, 2, 4
Chương 4: 4.4, 4.5, 4.6	6	0	Đọc chương 4 tài liệu 1, 3, 5

Cần Thơ, ngày 06 tháng 9 năm 2024

**TL. HIỆU TRƯỞNG
TRƯỞNG KHOA**



Huỳnh Anh Huy

TRƯỞNG BỘ MÔN



Đỗ Thị Phương Thảo