

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

### 1. Tên học phần: Cơ học lượng tử 2 (Quantum Mechanics 2)

- Mã số học phần: SP356
- Số tín chỉ học phần: 02 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:

- Điều kiện tiên quyết: SP352
- 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 về lý thuyết biểu diễn, toán tử spin, phương pháp nhiễu loạn, lý thuyết tán xạ	2.1.3.a 2.1.3.d
4.2	Vận dụng được: lý thuyết biểu diễn để xác định các biểu thức toán tử và hàm sóng dưới dạng ma trận; các phương pháp nhiễu loạn để giải thích trạng thái lượng tử của hệ vi mô; lý thuyết tán xạ mô tả tương tác 2 hạt.	2.2.1.a 2.2.1.b
4.3	Rèn luyện kỹ năng thuyết trình, làm việc nhóm, giải quyết vấn đề	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
	<b>Kiến thức</b>		
CO1	Trình bày được lý thuyết biểu diễn; biểu diễn toán tử spin, xác định hàm riêng và trị riêng của toán tử spin; các phương pháp gần đúng và các trường hợp áp dụng cụ thể; lý thuyết tán xạ và khái niệm tiết diện hiệu dụng	4.1	2.1.3.a

<b>CDR HP</b>	<b>Nội dung chuẩn đầu ra</b>	<b>Mục tiêu</b>	<b>CDR CTĐT</b>
	<b>Kỹ năng</b>		
CO2	Biểu diễn được các toán tử trong không gian khác nhau; Vận dụng được phương pháp nhiễu loạn giải thích 1 số hiện tượng vật lý; Vận dụng được phương pháp biến phân vào LCAO; áp dụng gần đúng Born mô tả tương tác 2 hạt	4.2	2.1.3.c
CO3	Tổ chức làm việc nhóm để phân tích và đánh giá, giải quyết các vấn đề trong học phần và thuyết trình	4.3	2.2.2.a; 2.2.2.b
	<b>Thái độ/Mức độ tự chủ và trách nhiệm</b>		
CO4	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 2 là môn học nghiên cứu quy luật chuyển động của hệ hạt vi mô có tính đến tương tác giữa chúng hoặc ảnh hưởng trường ngoài. Để mô tả trạng thái của hệ, ta phải khảo sát hệ trong các không gian vật lý khác thay vì không gian tọa độ. Bên cạnh đó, một vài phương pháp gần đúng được nghiên cứu như Born-Oppenheimer, nhiễu loạn, biến phân,... Đối với bài toán tán xạ, ta đưa về bài toán xác suất tán xạ thông qua đại lượng tiết diện hiệu dụng.

## 7. Cấu trúc nội dung học phần:

### 7.1. Lý thuyết

	<b>Nội dung</b>	<b>Số tiết</b>	<b>CDR HP</b>
<b>Chương 1.</b>	<b>Lý thuyết biểu diễn</b>	<b>7</b>	
1.1.	Biểu diễn các trạng thái lượng tử	1	CO1, CO2
1.2.	Dạng toán tử trong các biểu diễn	2	CO1, CO2
1.3.	Trị trung bình đại lượng vật lý	1	CO1, CO2
1.4.	Biểu diễn Schrödinger	1	CO1, CO2
1.5.	Biểu diễn Heisenberg	1	CO1, CO2
1.6.	Biểu diễn tương tác	1	CO1, CO2
<b>Chương 2.</b>	<b>Spin và hệ hạt đồng nhất</b>	<b>5</b>	
2.1.	Hiệu ứng Zeeman	1	CO1, CO2
2.2.	Toán tử spin	1	CO1, CO2
2.3.	Hàm spin	2	CO1, CO2, CO4
2.4.	Hệ hạt đồng nhất	1	CO1, CO2
<b>Chương 3</b>	<b>Các phương pháp gần đúng</b>	<b>11</b>	
3.1.	Gần đúng Born-Oppenheimer	1	CO1, CO2

	Nội dung	Số tiết	CĐR HP
3.2.	Lí thuyết nhiễu loạn dừng không suy biến	1	CO1, CO2
3.3.	Dao động tử không điều hòa	1	CO1, CO2, CO3
3.4.	Lí thuyết nhiễu loạn dừng có suy biến.	1	CO1, CO2
3.5.	Hiệu ứng Stark trong nguyên tử Hidro	2	CO1, CO2, CO3
3.6.	Nhiễu loạn phụ thuộc thời gian	1	CO1, CO2
3.7.	Tương tác ánh sáng với vật chất	1	CO1, CO2, CO3
3.8.	Phương pháp biến phân	1	CO1, CO2
3.9.	Cấu hình nguyên tử tổ hợp tuyến tính (LCAO)	2	CO1, CO2, CO9
<b>Chương 4</b>	<b>Lí thuyết tán xạ</b>	<b>7</b>	
4.1.	Biểu diễn tương tác	1	CO1, CO2
4.2.	Ma trận tán xạ	2	CO1, CO2
4.3.	Tiết diện hiệu dụng	2	CO1, CO2
4.4.	Tán xạ gần đúng Born	1	CO1, CO2
4.5.	Tán xạ bởi trường Coublom	1	CO1, CO2

## 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	CĐR HP
1	Điểm chuyên cần	Số tiết tham dự học/tổng số tiết	10%	CO10
2	Điểm giữa kì	- Bài tập trên lớp, báo cáo nhóm, kiểm tra trắc nghiệm	30→40%	CO1→CO10
3	Điểm thi kết thúc học phần	- Thi tự luận - Tham dự đủ 80% tiết lý thuyết - Bắt buộc dự thi	50→60%	CO1→CO10

## 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] Giáo trình Cơ học lượng tử 2 / Huỳnh Anh Huy, Vũ Thanh Trà – Cần Thơ: Đại học Cần Thơ, 2019	SP.023695
[2] Bài tập Cơ học lượng tử / Nguyễn Huyền Tụng. - 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:

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
1	Chương 1: 1.1, 1.2	4	0	Đọc tài liệu 1, 3, 5
2	Chương 1: 1.2, 1.3	4	0	Đọc tài liệu 1, 3, 5
3	Chương 1: 1.4, 1.5	4	0	Đọc tài liệu 1, 3, 5
4	Chương 2: 1.6, 2.1	4	0	Làm bài tập tài liệu 1, 2, 4 Đọc tài liệu 1, 3, 5
5	Chương 2: 2.2, 2.3	4	0	Làm bài tập tài liệu 1, 2, 4
6	Chương 2: 2.3, 2.4	4	0	Đọc tài liệu 1, 3, 5
7	Chương 3: 3.1, 3.2	4	0	Đọc tài liệu 1, 3, 5
8	Chương 3: 3.3, 3.4	4	0	Đọc tài liệu 1, 3, 5

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
9	Chương 3: 3.5	4	0	Đọc tài liệu 1, 3, 5
10	Chương 3: 3.6, 3.7	4	0	Đọc tài liệu 1, 3, 5
11	Chương 3: 3.8, 3.9	4	0	Làm bài tập tài liệu 1, 2, 4
12	Chương 3: 3.9 Chương 4: 4.1	4	0	Đọc tài liệu 1, 3, 5
13	Chương 4: 4.2	4	0	Đọc tài liệu 1, 3, 5
14	Chương 4: 4.3	4	0	Đọc tài liệu 1, 3, 5
15	Chương 4: 4.4	4	0	Đọc tài liệu 1, 3, 5

Cần Thơ, ngày 15 tháng 9 năm 2022

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỜNG KHOA**



**Huyền Anh Huy**

**TRƯỞNG BỘ MÔN**

**Đỗ Thị Phương Thảo**