



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
Departamento de Física  
Campus Trindade - CEP 88040-900 - Florianópolis SC  
Tel: 48 3721-2876

## PLANO DE ENSINO 2025.2

Em acordo com a [RESOLUÇÃO N° 140/2020/CUn, DE 21 DE JULHO DE 2020](#)

### I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	HORAS-AULA SEMANAIS		HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
FSC 5511	MECÂNICA QUÂNTICA I	4 HA	00	72 HA

### II. PRÉ-REQUISITO(S)(Código(s) e nome da(s) disciplina(s))

FSC 5506 Estrutura da Matéria I  
MTM 5245 Álgebra Linear

### III. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

NOME DO CURSO	TURMA	HORÁRIO
Física Bacharelado	6002	313302/515102

### IV. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Paulo Juliano Liebgott

### V. EMENTA

Formalismo de operadores e relações de comutação. Autovalores e autofunções. Postulados da Mecânica Quântica. Representações de Schrödinger e Heisenberg. Princípio da Correspondência. Relações de incerteza. Oscilador harmônico quântico. Momento angular orbital e de spin. Solução da equação de Schrödinger para problemas de forças centrais: átomo de hidrogênio.

### VI. OBJETIVOS

**GERAIS:** Desenvolver a formalização matemática e conceitual da Mecânica Quântica, bem como aplicar os conceitos aprendidos no curso ao estudo de sistemas microscópicos.

**ESPECÍFICOS:** Ao longo do curso, o/a estudante deverá: Revisar e desenvolver o arcabouço matemático necessário para a Mecânica Quântica; Compreender os postulados da teoria, bem como sua relação e ruptura com a mecânica clássica; Resolver problemas que requerem a obtenção de estados, espectros e probabilidades.

### VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

#### 1. Formalismo matemático da Mecânica Quântica.

- 1.1. O espaço das funções de onda.
- 1.2. O espaço de estados e a notação de Dirac.
- 1.3. Representações no espaço de estados.
- 1.4. Equação de autovalores. Operadores e observáveis.

#### 2. Postulados da Mecânica Quântica.

- 2.1. Os postulados da Mecânica Quântica.
- 2.2. Interpretações e consequências dos postulados. Relações de incerteza.
- 2.3. O operador evolução temporal.

---

2.4. Representações de Schrödinger e Heisenberg.

2.5 Teorema de Ehrenfest. Limite clássico.

### **3. Sistemas de 2 níveis e spin 1/2.**

3.1. Sistemas com spin 1/2.

3.2. Representação matricial para o spin: matrizes de Pauli.

3.3. Partícula de spin 1/2 em um campo magnético uniforme (precessão de Larmor).

3.4. Experimento de Stern-Gerlach.

3.5. Sistemas de dois níveis.

3.6. Acoplamento entre estados estacionários: oscilação de Rabi.

3.7. Matriz densidade.

### **4. Oscilador harmônico quântico.**

4.1. Operadores de criação e aniquilação.

4.2. Autovalores e autovetores do oscilador harmônico quântico.

4.3. Funções de onda dos estados estacionários.

4.4. O oscilador harmônico em equilíbrio térmico.

### **5. Momento angular.**

5.1. O operador momento angular.

5.2. Espectro e autovetores do operador momento angular.

5.3. O momento angular orbital.

5.4. Momento angular de spin.

### **6. Potenciais centrais.**

6.1. Estados estacionários de uma partícula em um potencial central.

6.2. O átomo de hidrogênio.

---

## **VIII. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA**

O semestre de 2025-2 terá duração de 18 semanas e as aulas serão presenciais. As aulas serão expositivas, com espaço para discussões e resoluções de problemas.

---

## **IX. ATIVIDADES PRÁTICAS (se houver)**

---

## **X. FORMAS DE AVALIAÇÃO E REGISTRO DE FREQUÊNCIA**

Serão realizadas 3 provas parciais. Se a média aritmética destas notas (média ou média das provas) for igual ou superior a 6,0 e a frequência na disciplina for igual ou superior a 75%, o estudante estará aprovado. Se a média for igual ou superior a 3,0 e inferior a 6,0, e a frequência for igual ou superior a 75% o estudante terá direito de realizar uma prova de recuperação. Com média inferior a 3,0, o estudante está reprovado. A prova de recuperação será escrita e realizada ao final do semestre letivo, podendo versar sobre todo o conteúdo programático da disciplina. Para os alunos que fizerem a recuperação, a nota final da disciplina será a média aritmética entre a média das provas e a nota da prova de recuperação, e deverá ser maior ou igual a 6,0 para aprovação. A reposição de avaliação, sob justificativa pertinente, deve ser solicitada através da página do departamento de física da UFSC em até 72 horas após a realização da prova. As provas de reposição serão realizadas no final do semestre, podendo ser realizadas, a critério do Professor, fora do horário de aula.

---

## **XI. LIMITES LEGAIS DO DIREITO DE AUTOR E IMAGEM (em acordo com a Lei nº 9.610/98 –Lei de Direitos Autorais)**

---

A gravação ou a fotografia de trechos da aula com a finalidade exclusiva de anotação do conteúdo para posterior utilização própria pelo aluno em seus estudos são permitidas. Porém, é expressamente vedada a publicação ou a distribuição da aula ou de material usado em aula em qualquer formato, o que inclui compartilhamento pela internet, redes sociais, etc. O uso não autorizado de material original retirado das aulas constitui contrafação – violação de direitos autorais – conforme a [Lei nº 9.610/98 – Lei de Direitos Autorais](#).

---

#### **XII. ATENDIMENTO AO ESTUDANTE** (horário/Monitoria - se houver)

O Professor disponibilizará atendimento aos estudantes as Quintas-feiras das 17:00 às 18:00, na sala 224 do departamento de Física.

---

#### **XIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (Básica e Complementar)**

##### **Bibliografia**

1. **J. J. Sakurai & J. Napolitano** – Mecânica Quântica Moderna, 2ª Ed., Bookman, Porto Alegre, 2013.
2. **C. Cohen-Tannoudji, B. Diu & F. Laloë** - Quantum Mechanics, Vol. 1 e 2, Hermann, Paris, 1977.
3. **R. Shankar**, Principles of Quantum Mechanics, Springer, 1994.

##### **Bibliografia complementar**

1. **D. J. Griffiths** - Introduction to Quantum Mechanics, 2ª Ed, Addison-Wesley, 2014.
2. **J. S. Townsend** - A Modern Approach to Quantum Mechanics, 2ª Ed, University Science Books, 2013.
3. **D. H. McIntyre, C. A. Manogue & J. Tate** - Quantum Mechanics: A Paradigms Approach, Pearson, 2014.
4. **N. Zettili** - Quantum Mechanics: Concepts and Applications, 2ª Ed, John Wiley & Sons, Chichester, 2009.

---

#### **XIV. CRONOGRAMA**

Semanas 1 a 4: Capítulos 1 e 2.

Semana 5: Revisão e Avaliação.

Semanas 6 a 10: Capítulos 3 e 4.

Semana 11: Revisão e Avaliação.

Semanas 12 a 16: Capítulos 5 e 6.

Semana 17: Revisão e Avaliação.

Semana 18: Segunda Chamada e Recuperação.

---

As datas das provas serão, oportunamente, definidas e divulgadas na página da disciplina no Moodle e

---

poderão ser alteradas pelo professor para se adequarem ao conteúdo visto em sala de aula.

Os quatro créditos de aula não realizados durante a semana da SAF serão recuperados da seguinte maneira: Três créditos em horário extra-classe para correção das três provas parciais da disciplina. Um crédito distribuído como tempo extra durante as realizações das provas.

---