



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 2024.2

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, junto aos estudantes, a formalização da Mecânica Quântica, bem como aplicar os conceitos aprendidos na resolução 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 e espectros.

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 2024-2 terá duração de 17 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 das notas obtidas 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. A prova de recuperação será realizada ao final do semestre letivo e poderá versar sobre toda a matéria. A nota final será a média aritmética entre a média das notas de avaliação 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, à 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 toda Segunda-feira das 16:00 às 17:00.

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: Aula de revisão e Avaliação.

Semanas 6 a 9 : Capítulos 3 e 4.

Semana 10: Aula de revisão e Avaliação.

Semanas 11 a 15: Capítulos 5 e 6.

Semana 16: Aula de revisão e Avaliação.

Semana 17: Segunda Chamada e Recuperação.

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