



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICA E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Plano de ensino – 2020/01¹

1. Identificação

Nome da disciplina:	Estrutura da matéria I
Código da disciplina:	FSC 5506
Pré-requisito(s):	FSC 5194 (Física IV)
Curso(s):	Física Bacharelado, Física Licenciatura, Engenharia Eletrônica, Engenharia Elétrica
Horas-aula semanais:	6 horas-aula
Carga horária:	108 horas
Ano/semestre:	2020/01
Docente responsável:	Igor Alencar Vellame

2. Ementa

Estudo das evidências que levaram o surgimento da Física Moderna. Estrutura atômica da matéria. Modelos atômicos de Rutherford e Bohr. Dualidade onda-partícula. Teoria de Schrödinger. Soluções da equação de Schrödinger para problemas unidimensionais. Átomo de hidrogênio.

3. Objetivos

Ao final do curso, a/o aluna/aluno deverá ser capaz de compreender os conceitos envolvidos na quantização de energia de um sistema e aplicar a equação de Schrödinger para diferentes potenciais unidimensionais

4. Conteúdo programático

4.1. Radiação térmica e o postulado de Planck

- 4.1.1. Radiação térmica
- 4.1.2. Teoria de Planck da radiação de corpo negro
- 4.1.3. - Postulado de Planck e suas implicações

4.2. Propriedades corpusculares da radiação

- 4.2.1. O efeito fotoelétrico
- 4.2.2. O efeito Compton
- 4.2.3. Produção e aniquilação de pares

4.3. Postulados de Broglie e princípio de incerteza

- 4.3.1. Ondas e matéria
- 4.3.2. Dualidade onda-partícula
- 4.3.3. Princípio de incerteza e suas consequências

4.4. Modelo de Bohr para o átomo

- 4.4.1. Modelos de Thomson e Rutherford para o átomo
- 4.4.2. Espectros atômicos
- 4.4.3. Modelo de Bohr
- 4.4.4. Regra da quantização de Bohr-Wilson Sommerfeld

¹Plano de ensino adaptado, em caráter excepcional e transitório, para substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus – COVID-19, em atenção à Resolução Normativa 140/2020/CUn.

4.5. Teoria de Schrödinger da mecânica quântica

4.5.1. Equação de Schrödinger

4.5.2. Interpretação de Born para as funções de onda

4.5.3. Equação de Schrödinger independente do tempo

4.5.4. Funções de onda fisicamente aceitáveis

4.5.5. Quantização da energia na teoria de Schrödinger

4.6. Soluções da equação de Schrödinger independente do tempo

4.6.1. Potencial nulo e potencial degrau

4.6.2. Barreira de potencial

4.6.3. Poço de potencial quadrado finito e infinito

4.6.4. Potencial do oscilador harmônico simples

4.7. Átomos de um elétron

4.7.1. Soluções da equação de Schrödinger através do método de separação de variáveis

4.7.2. Estudo autovalores, autofunções e degenerescências

4.7.3. Estudo das funções de probabilidade

4.7.4. Momento angular orbital

5. Metodologia

O curso está dividido em quatro tópicos (descritos no cronograma) e será ministrado através de atividades remotas síncronas e assíncronas utilizando recursos dos ambientes virtuais de aprendizagem. Para cada tópico, haverá entre catorze e vinte vídeo-aulas com duração de até vinte minutos, nas quais pelo menos um exercício será proposto para as/os estudantes resolverem, além de quatro encontros síncronos e uma avaliação. Outras atividades remotas como o trabalho do minuto, o fórum de dúvidas e listas de exercícios também serão utilizadas. Todo material, incluindo vídeo-aulas, será disponibilizado na plataforma MOODLE.

6. Cronograma

Aulas remotas ocorrerão a partir de 31/08/2020, ao longo de 16 semanas, observando o anexo da resolução normativa 140/2020/CUn, de 21/07/2020, que dispõe sobre o acompanhamento pedagógico do curso. O conteúdo programático será desenvolvido da forma apresentada abaixo.

6.1. Semanas 1–3 (itens 4.1.1–4.2.3)

Vídeo-aulas expositivas assíncronas, aulas para solução de exercícios síncronas, atividades nas plataformas digitais, e (primeira) avaliação.

6.2. Semanas 3–7 (itens 4.3.1–4.4.4)

Vídeo-aulas expositivas assíncronas, aulas para solução de exercícios síncronas, atividades nas plataformas digitais, e (segunda) avaliação.

6.3. Semanas 7–11 (itens 4.5.1–4.6.2)

Vídeo-aulas expositivas assíncronas, aulas para solução de exercícios síncronas, atividades nas plataformas digitais, e (terceira) avaliação.

6.3. Semanas 11–15 (itens 4.6.3–4.7.4)

Vídeo-aulas expositivas assíncronas, aulas para solução de exercícios síncronas, atividades nas plataformas digitais, e (quarta) avaliação.

6.4. Semana 16

Prova de recuperação.

7. Sistema de avaliação

Ao final de cada tópico, uma avaliação será realizada, totalizando quatro avaliações ao longo do curso. Além disso, haverá atividades realizadas nas plataformas digitais. A nota parcial será obtida através de uma média ponderada. Cada uma das avaliações terá peso dois na composição da nota parcial, enquanto as atividades comporão uma nota com peso um. A frequência dos alunos será aferida pela participação nas atividades virtuais e encontros síncronos. A prova de recuperação poderá ser realizada quando a nota parcial estiver entre 3,0 e 5,5. A nota final será obtida pela média aritmética entre as notas parcial e da prova de recuperação. Será considerada/considerado aprovada/aprovado apenas quem obtiver nota parcial ou final igual ou superior a 6,0 e apresentar frequência igual ou superior a 75 %.

8. Bibliografia

8.1. Bibliografia básica

R. M. Eisberg & R. Resnick, *Física quântica*. Editora Campus, Rio de Janeiro.

P. A. Tipler & R. A. Llewelyn, *Física Moderna*. Editora LTC.

F. Caruso & V. Oguri, *Física moderna: Origens clássicas e fundamentos quânticos*. Editora Elsevier.

8.2. Bibliografia complementar

P. C. Piquini et al., *Estrutura da matéria I*. UFSC/EAD/CED/CFM, Florianópolis.

J. C. Morrison, *Modern physics for scientists and engineers*. Editora Elsevier.