



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 nº 003/CEPE/8405 de Abril de 1984](#)

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	HORAS-AULA SEMANAIS		HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
FSC 5528	FÍSICA NUCLEAR E DE PARTÍCULAS ELEMENTARES	4,0 HA	00	72 HA

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

FSC 5511 Mecânica Quântica I

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

NOME DO CURSO	TURMA	HORÁRIO
Física- Bacharelado	8002	215102/313302

IV. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

André da Silva Schneider e Tiago José Nunes da Silva

V. EMENTA

Introdução aos conceitos básicos de Física Nuclear e de Partículas Elementares. Estudo de propriedades fundamentais do núcleo e de modelos nucleares de baixa energia. Introdução à fenomenologia da interação nucleon-nucleon e a modelos hadrônicos envolvendo mésons e/ou quarks. Introdução aos tipos de aceleradores de partículas e reatores nucleares.

VI. OBJETIVOS

- A) Gerais: O aluno deverá adquirir uma visão conceitual do núcleo atômico e das partículas elementares .
B) Específicos: Ao final do curso, o aluno deverá ser capaz de compreender os modelos que descrevem as propriedades do núcleo atômico e das partículas elementares.

VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- O núcleo atômico
 - 1.1 – Origem do universo: as 4 forças e as partículas elementares
 - 1.2 - Histórico, modelos de Thomson e de Rutherford, Chadwick e a descoberta do nêutron, Landau e a proposta de estrelas de nêutrons
 - 1.3 - Os constituintes do núcleo: partículas nucleares e subnucleares; introdução à física de partículas elementares

2. Fenomenologia nuclear

2.1 - Tamanho e forma do Núcleo

2.2 – Radioatividade: decaimentos alfa, beta e gama; radiação ionizante e não ionizante

2.3 - Massas Nucleares, fórmula semi-empírica de massa e modelo da gota líquida

3. Reações e modelos nucleares

3.1 - Espectroscopia nuclear e o modelo de camadas.

3.2 - Fissão e fusão, reatores nucleares de primeira, segunda e terceira gerações

3.3 – Aceleradores de partículas

4. Interações fundamentais

4.1 - Revisão de quadrivetores, introdução à equação de Dirac e simetrias de calibre

4.2 - QED, QCD e interação fraca.

4.3 – Introdução aos modelos de hádrons não relativísticos (de Skyrme) e relativísticos (hadrodinâmica quântica)

5. Partículas elementares e simetrias

5.1 - Leis de conservação e simetrias

5.2 - Modelo Padrão

5. Outros tópicos correlatos (opcionais)

5.1 - Modelos Coletivos

5.2 – Astrofísica nuclear: núcleos exóticos e estrelas de nêutrons

5.3 – Física médica

5.4 - A física nuclear no Brasil e no mundo – documentos e políticas da Comissão de Área de Física Nuclear e Aplicações da Sociedade Brasileira de Física

5.5 – Física de íons pesados.

VIII. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

O curso será desenvolvido presencialmente, através de aulas expositivas, resolução de problemas e de tarefas. Atividades complementares serão disponibilizadas através da plataforma Moodle.

IX. ATIVIDADES PRÁTICAS (se houver)

Não há.

X. FORMAS DE AVALIAÇÃO E REGISTRO DE FREQUÊNCIA

A frequência dos estudantes será aferida através de chamada ou lista de presença durante as aulas.

Para avaliação, serão realizadas DUAS provas. A nota final será calculada de acordo com a fórmula: $NF = (P1 + P2 + A) / 3$, sendo P1, P2 as notas relativas às duas provas e A a média das atividades complementares.

Os alunos que obtiverem média final igual ou superior a 6,0 serão aprovados. Serão reprovados os alunos que não atingirem 75% de frequência. Aqueles que obtiverem frequência suficiente e atingirem média maior que 3,0 (três inteiros) e menor que 6,0 (seis inteiros) deverão realizar o exame final contemplando todo o conteúdo; neste caso, a nota final será a média simples entre a nota do exame e a média anterior ao mesmo, conforme estabelece o art.71, parágrafo 3º da Resolução 017/Cun/97 de 06/10/97. O aluno que realizar o exame final e não atingir a nota 6,0 (seis inteiros) estará reprovado.

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

A legislação pertinente deverá ser respeitada.

XII. ATENDIMENTO AO ESTUDANTE

Tiago: Terças-feiras, das 10h às 12h na Sala FSC 119

André: Quartas-feiras das 10:15 às 12:15 na Sala FSC 102

XIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (Básica e Complementar)

K.C. Chung. - Introdução à Física Nuclear, EdUERJ, 2001.

D.P. Menezes - Introdução à Física Nuclear e de Partículas Elementares, EDUFSC, 2002. (disponível online na página deborafsc.ufsc.br)

M. Thompson - Modern Particle Physics, M. Thomson, Cambridge University Press (2013)

J.R. Aitchison & Anthony J.G. Hey - Gauge Theories in Particle Physics: A Practical Introduction, CRC Press (4a Edição - 2013)

K.S. Krane – Introductory Nuclear Physics, John Wiley, 1988.

W.S.C. Williams - Nuclear and Particle Physics, Oxford University Press, 1991.

D. Griffiths - Introduction to Elementary Particles, John Wiley&Sons, Inc

C. Bertulani - Física Nuclear (notas de aula)

A. Das & T. Ferbel - Introduction to Nuclear and Particle Physics, World Scientific, 2nd Edition - 2003

E.M. Henley and H. Frauendorf - Subatomic Physics, Prentice Hall, 2nd Edition - 1991

Avancini, S. S.; Marinelli, J. R. - Tópicos de Física Nuclear e Partículas Elementares. Florianópolis: UFSC, 2009.

XIV. CRONOGRAMA

Semana do curso	Conteúdo
1	Introdução ao Modelo Padrão, Relatividade Restrita
2	Espalhamento I - Modelos de Thomson e Rutherford Espalhamento II - Espalhamento por potencial central
3	Núcleos I - Tamanho do Núcleo Núcleos II - Forma do Núcleo
4	Reservado para Semana Acadêmica da Física
5	Núcleos III - Modelo da Gota Líquida Núcleos IV - Modelo de Camadas
6	Núcleos V - Níveis de Energia Núcleos VI - Estados Excitados
7	Reações I - Decaimentos Reações II - Decaimento Alfa
8	Reações III - Decaimento Beta Reações IV - Decaimento Gama
9	Reações V - Fissão Nuclear Reações VI - Fusão Nuclear
10	Astrofísica Nuclear AVALIAÇÃO 1 (P1)
11	Decaimentos e Interações, Mecânica Quântica Relativística I
12	Mecânica Quântica Relativística II
13	Interação por troca de partículas e Diagramas de Feynman
14	Introdução à QED
15	Introdução à QCD
16	Interação Fraca e Desafios do Modelo Padrão AVALIAÇÃO 2
17	Finalização do curso