



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b> _____	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b>  <u>FÍSICA NUCLEAR</u>	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b>  <u>INSTITUTO DE FÍSICA</u>		<b>SIGLA:</b>  <u>INFIS</u>
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b>  <u>60</u>	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b>  <u>00</u>	<b>CH TOTAL:</b>  <u>60</u>

### OBJETIVOS

Introduzir ao estudante os conceitos básicos relacionados à física das interações fundamentais, partículas elementares e do núcleo atômico.

### EMENTA

1 – Introdução às interações fundamentais e partículas elementares; 2 – Propriedades macroscópicas dos núcleos; 3 – Massas nucleares; 4 – Paridade, simetria e spin nuclear; 5 – Momentos eletromagnéticos nucleares; 6 – Modelos nucleares; 7 – Radioatividade; 8 – Decaimento alfa; 9 – Decaimento beta; 10 – Fissão e fusão nuclear

### PROGRAMA

#### 1 – Introdução às interações fundamentais e partículas elementares

- 1.1 – A descoberta do núcleo atômico
- 1.2 – Interações fundamentais
- 1.3 – Bósons e férmions
- 1.4 – Partículas elementares

#### 2 – Propriedades macroscópicas dos núcleos

- 2.1 – Núcleos e carta de nuclídeos
- 2.2 – Estabilidade nuclear
- 2.3 – Raio nuclear
  - 2.3.1 – Espalhamento Rutherford
  - 2.3.2 – Método dos núcleos especulares
- 2.4 – Densidade nuclear

#### 3 – Massas nucleares

- 3.1 – Espectrometria de massa
- 3.2 – Energética das reações nucleares
- 3.3 – Energia de ligação nuclear
- 3.4 – Fórmula semi-empírica de massa: modelo da gota líquida
- 3.5 – Matéria nuclear

#### **4 - Paridade, simetria e spin nuclear**

- 4.1 – Paridade
- 4.2 – Princípio de exclusão de Pauli
- 4.3 – Momento angular e spin
- 4.4 – Spin nuclear
- 4.5 – Isospin
- 4.6 – Princípio de Pauli generalizado

#### **5 – Momentos eletromagnéticos nucleares**

- 5.1 – Momentos de multipolo elétrico
- 5.2 – Momento de quadrupolo elétrico e a forma nuclear
- 5.3 – Momento de dipolo magnético
- 5.4 – Estados excitados dos núcleos

#### **6 – Modelos nucleares**

- 6.1 – Aproximação de partícula independente
- 6.2 – Modelo de gás de Fermi
- 6.3 – Modelo de camadas nuclear
- 6.4 – Modelos coletivos: estados rotacionais e vibracionais

#### **7 – Radioatividade**

- 7.1 – Lei do decaimento radioativo
- 7.2 – Cadeia de decaimentos sucessivos
- 7.3 – Interação radiação-matéria
  - 7.3.1 – Efeito fotoelétrico
  - 7.3.2 – Efeito Compton
- 7.4 – Unidades de radiação
- 7.5 – Radioatividade e meio ambiente
  - 7.5.1 Radionuclídeos naturais e fontes naturais de radiação terrestre
  - 7.5.2 Radionuclídeos antropogênicos
  - 7.5.3 Radiação cósmica
  - 7.5.4 Exposição da população à radiação de fundo ambiental

#### **8 – Decaimento alfa**

- 8.1 – Energia cinética das partículas alfa
- 8.2 – Teoria do decaimento alfa
- 8.3 – Espectroscopia alfa

#### **9 – Decaimento beta**

- 9.1 – Espectro de energia
- 9.2 – Energética dos decaimentos beta
- 9.3 – Teoria de Fermi
- 9.4 – Massa do neutrino

#### **10 – Fissão e fusão nuclear**

- 10.1 – Fissão nuclear: modelo da gota líquida
- 10.2 – Fissão espontânea
- 10.3 – Fissão induzida
- 10.4 - Fusão nuclear



10.5 – Fusão termonuclear  
10.6 – Evolução estelar e núcleo-síntese

### BIBLIOGRAFIA BASICA

EISBERG, R.; RESNICK, R. **Física quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas.** Rio de Janeiro: Campus, 1988.  
TIPLER P. A.; LLEWELLYN R.A. **Física moderna.** 3.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001.  
WONG, S. S. M. **Introductory nuclear physics.** New York : J. Wiley, 2004.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ABRAGAM, A. **The Principles of Nuclear Magnetism.** Oxford [Oxfordshire] : Clarendon ; New York : Oxford University Press, 1983, c1961.  
BRYAN, J. C. **Introduction to Nuclear Science.** Boca Raton, FL : CRC Press, 2013.  
CARUSO, F.; OGURI, V. **Física moderna: origens clássicas e fundamentos quânticos.** Rio de Janeiro: Campus, 2006.  
HALLIDAY, D.; RESNICK, R. **Fundamentos de física.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1991. v. 4.  
HERMAN, C.; JOHNSON, T. E. **Introduction to Health Physics.** 4. ed. New York: McGraw-Hill Medical, 2009.

### APROVAÇÃO

09 / 09 / 16

*Diego Merlúe da Cunha*  
Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Dr. Diego Merlúe da Cunha  
Coordenador do Curso de Física Médica

Portaria R N° 098/16

Carimbo e assinatura do Coordenador do Curso

13 / 09 / 16

*Tomé Mauro Schmidt*  
Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Dr. Tomé Mauro Schmidt  
Diretor do Instituto de Física - INFIS

Portaria R N° 855/2013

Carimbo e assinatura do Diretor da  
Unidade Acadêmica