



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE FÍSICA  
CURSO DE FÍSICA DE MATERIAIS - BACHARELADO



**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** RELATIVIDADE DE EINSTEIN

**CÓDIGO:**

**UNIDADE ACADÊMICA:** INSTITUTO DE FÍSICA

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

60

--

60

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** ( X )

**OBS:**

**PRÉ-REQUISITOS:** Física Básica I, Cálculo Diferencial e Integral II

**CÓ-REQUISITOS:** Eletromagnetismo I

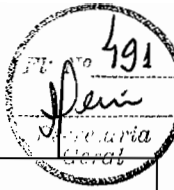
**OBJETIVOS**

Fazer com que o aluno, ao final do curso, seja capaz de entender as idéias fundamentais que levaram Einstein a formular sua teoria, bem como os limites de sua aplicação.

**EMENTA**

1 - Princípio de relatividade de Einstein; 2 – Transformações de Lorentz; 3 – Cálculo vetorial e tensorial; 4 – Espaço de Minkowski; 5 – Mecânica relativística; 6 – Testes da teoria da relatividade de Einstein; 7 – Eletrodinâmica relativística; 8 – Noções de relatividade geral.

## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA



### **1 - PRINCÍPIO DE RELATIVIDADE DE EINSTEIN**

- 1.1. Princípio de relatividade de Galileu;
- 1.2. Invariância das leis de Newton;
- 1.3. O experimento de Michelson-Morley;
- 1.4. Postulados básicos da relatividade especial;
- 1.5. Medida de um evento;
- 1.6. Eventos simultâneos;
- 1.7. Intervalo de tempo próprio.

### **2 – TRANSFORMAÇÕES DE LORENTZ**

- 2.1. Dilatação do tempo;
- 2.2. Contração do comprimento;
- 2.3. As transformações de Lorentz;
- 2.4. Transformação relativística de velocidades.

### **3 – CÁLCULO VETORIAL E TENSORIAL**

- 3.1. Escalares, vetores e tensores;
- 3.2. Notação quadrivetorial;
- 3.3. Transformações ortogonais;
- 3.4. Teoria de grupos;
- 3.5. Grupo de Lorentz;
- 3.6. Tensor métrico e geodesicas.

### **4 – ESPAÇO DE MINKOWSKI**

- 4.1. Geometria do espaço-tempo de Minkowski;
- 4.2. Cone de luz.

### **5 – MECÂNICA RELATIVÍSTICA**

- 5.1. Momento relativístico;
- 5.2. Energia relativística;
- 5.3. Mecânica analítica relativística.

### **6 – TESTES DA TEORIA DA RELATIVIDADE DE EINSTEIN**

- 6.1. Verificações experimentais da teoria da relatividade especial;
- 6.1. Paradoxo dos gêmeos;
- 6.2. Paradoxo do celeiro.

### **7 – ELETRODINÂMICA RELATIVÍSTICA**

- 7.1. Equações de Maxwell;
- 7.2. Invariância de Lorentz das equações de Maxwell;
- 7.3. Formulação quadrivetorial das equações de Maxwell.

### **8 – NOÇÕES DE RELATIVIDADE GERAL**

- 8.1. Referenciais acelerados e gravitação;
- 8.2. Princípio da Equivalência;

+



- 8.3. Tensor de Curvatura;
- 8.4. Equações de Einstein;
- 8.5. Solução de Schwarzschild;
- 8.6. Buracos negros.

#### BIBLIOGRAFIA

- BERGMANN, P. C. Bergmann. *Introduction to the Theory of Relativity*. Dover, 1976.
- BUTKOV, E. *Física Matemática*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois, 1978.
- EISBERG, R.; RESNICK, R. *Física Quântica: Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas*, São Paulo: Editora Campus, 1999.
- FABER, R. L. *Differential Geometry and Relativity Theory: An Introduction*. New York and Basel: Marcel Dekker, 1983.
- NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de Física Básica*. São Pulo: Editora Edgard Blücher, vol.4, 1999.
- RESNICK, R. *Introduction to Special Relativity*. New York: Ed. John Wiley, 1968.

#### APROVAÇÃO

14 / 12 / 2009

Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Dr. Eduardo Kojy Takahashi  
Coordenador do Curso de Física de Materiais  
Portaria R nº 479/07

20 / 12 / 2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Prof. Dr. Omar de Oliveira Diniz Neto  
Diretor do Instituto de Física-INFIS  
Portaria R nº 0420/05