

## **PAE0007 – “Introdução à Física de Partículas”**

**(64h/aula – 8 créditos)**

### **1) Conceitos básicos**

Breve introdução histórica;  
Sistema de unidades;  
MQ não relativística;  
Relatividade;  
Espaço de fase;  
Regra de ouro de Fermi;  
Taxa de decaimento;  
Seção de choque.

### **2) Mecânica Quântica Relativística**

Eq. Klein-gordon;  
Eq. Dirac;  
Spin e helicidade.

### **3) A Física da detecção de partículas**

Interação da radiação com a matéria;  
Medidas de posição e tempo;  
Medidas de velocidade e momentum;  
Calorimetria;

### **4) Introdução à QED**

Simetrias contínuas e invariância de gauge;  
Teoria de perturbação até segunda ordem;  
Diagramas de Feynman;

### **5) Aplicações**

espalhamento elétron-pósitron.  
espalhamento elétron-próton

### **6) Simetrias discretas e modelo a quarks**

Paridade, Conjugação de carga e Isospin;  
SU(3) e modelo a quarks;  
Mésons e bárions.

### **7) Introdução à QCD**

Invariância de gauge;

Cor;  
Gluons;  
Acoplamento;  
Fatores de cor;  
Colisões hadrônicas.

**8) Introdução à interações fracas - I**

Violação de paridade;  
Correntes carregadas e estrutura V-A;  
Chiralidade;  
Propagador do W.

**9) Introdução à interações fracas – II**

Correntes neutras;  
Universalidade de léptons;  
Espalhamento de neutrinos;  
Teoria eletrofraca e testes de precisão.

**10) Neutrinos**

Tipos de neutrinos;  
Neutrinos do Sol;  
Autoestados de massa e sabor;  
Oscilações de neutrinos;  
Programas experimentais;

**11) Violação de CP e oscilações de sabor**

Interações fracas de quarks e matriz CKM;  
Universalidade da interação fraca entre quarks;  
Decaimentos;  
Mecânica Quântica de mésons neutros com sabor.

**12) Mecanismo de Higgs e Modelo Padrão (MP)**

Quebra espontânea de simetria;  
Lagrangianas em QFT;  
Mecanismo de Higgs e massa das partículas;  
Lagrangiana do MP.  
Higgs: descoberta e propriedades.

**13) Além do MP**

Matéria escura;  
Extensões do MP;

Questões em aberto;  
Programas experimentais em andamento.

**Bibliografia:**

- 1) D. J. Griffiths, Introduction to Elementary Particles, John Wiley & Sons, 1987.**
- 2) B. R. Martin e G. Shaw, Particle Physics, John Wiley & Sons, 1992.**
- 3) F. Halzen e B. R. Martin, Quarks and Leptons: an Introductory Course in Modern Particle Physics, John Wiley & Sons, 1984.**
- 4) R. C. Fernow, Introduction to Experimental Particle Physics, Cambridge University Press, 1986.**

