

**Proposta de disciplina do PPGFis**  
**FIP10406 - Física De Partículas E Campos: Física De Partículas Elementares**  
**I**

---

- **Semestre:** 2020/2
  - **Carga horária semanal:** 4
  - **Créditos:** 4
  - **Pré-requisitos:** NENHUM
  - **Professor/Responsável:** Emerson Gustavo de Souza Luna
- 

## **Súmula**

Simetrias e grupos; antipartículas; eletrodinâmica de partículas sem spin; equação de Dirac; eletrodinâmica de partículas de spin 1/2; interações fracas; interações eletrofracas; simetrias de calibre; modelo de Weinberg-Salam.

## **Objetivos**

Introduzir conceitos e a estrutura matemática básica da Física de partículas elementares. O foco será nas interações fraca e eletrofraca.

## **Programa**

1. Simetrias e grupos
  - 1.1. Representações
  - 1.2. Os grupos  $SU(2)$  e  $SU(3)$
2. Antipartículas
  - 2.1. Covariância de Lorentz
  - 2.2. Equação de Klein-Gordon

- 2.3. Amplitudes de espalhamento
- 3. Eletrodinâmica de partículas sem spin
  - 3.1. Seção de choque em termos da amplitude invariante
  - 3.2. Variáveis invariantes
  - 3.3. A origem do propagador
- 4. Equação de Dirac
  - 4.1. Forma covariante da equação de Dirac
  - 4.2. Matrizes Gama
  - 4.3. Normalização de espinores
  - 4.4. Bilineares
- 5. Eletrodinâmica de partículas de spin 1/2
  - 5.1. Espalhamento Møller
  - 5.2. Conservação de helicidade em altas energias
  - 5.3. Vetores de polarização
  - 5.4. Propagador do fóton
  - 5.5. Regras de Feynman para a Eletrodinâmica Quântica
- 6. Interações fracas
  - 6.1. Violação de paridade e corrente V-A
  - 6.2. Decaimento Beta nuclear
  - 6.3. Ângulo de Cabibbo
  - 6.4. Violação CP
- 7. Interações fracas
  - 7.1. Isospin fraco e hipercarga

- 7.2. Espalhamento neutrino-elétron
- 7.3. Interferência eletrofraca na aniquilação elétron-pósitron
- 8. Simetrias de calibre
  - 8.1. Teorema de Noether
  - 8.2. Quebra espontânea de simetria
  - 8.3. Mecanismo de Higgs-Englert-Brout
- 9. Modelo de Weinberg-Salam
  - 9.1. Massas dos bósons de calibre
  - 9.2. Massas dos férmions
  - 9.3. O Modelo Padrão
  - 9.4. Física além do Modelo Padrão

## **Método de Trabalho**

Aulas expositivas.

## **Avaliação**

Provas e listas de exercícios.

## **Bibliografia**

Chris Quigg, “Gauge theories of the strong, weak, and electromagnetic interactions”, Addison Wesley, 1997

Francis Halzen and Alan D. Martin, “Quarks and leptons: an introductory course in modern physics”, John Wiley and sons, 1984