



FÍSICA DE PARTICULAS ELEMENTALES

Docentes: Dres. Leandro Da Rold, Ingomar Allekotte

Carga horaria: 1 materia

Objetivos:

El principal objetivo es que el/la estudiante adquiera conocimientos sobre el Modelo Estándar, incorporando también las técnicas básicas para poder calcular procesos a nivel árbol utilizando dicha teoría.

Contenidos:

Partículas e interacciones fundamentales: el Modelo Estándar. Introducción a aceleradores y detectores. Teoría de colisiones en mecánica cuántica relativista, matriz S , sección eficaz, decaimientos. Simetrías globales y locales. Electrodinámica Cuántica. Partículas compuestas, colisiones inelásticas profundas: partones, quarks, gluones. Teoría de Fermi. Modelo de quarks. Interacciones fuertes. Ruptura espontánea de simetrías. Mecanismo de Higgs. Interacción de Yukawa. Física de sabor. El bosón de Higgs. Neutrinos.

Programa:

Introducción a partículas e interacciones del Modelo Estándar (1 clase).
Evidencia experimental de la existencia de las interacciones electromagnéticas, débiles y fuertes (1 clase).
Órdenes de magnitud, espectro, vidas medias (1 clase).
Teoría de colisiones, estados in y out, matriz S , normalización de estados (1 clase).
Teoría cuántica relativista de perturbaciones. Cálculo perturbativo de la matriz S (1 clase).
Cuadro de Schrödinger y Heisenberg, cuadro de interacción (1 clase). Reglas de Feynman (1 clase). Procesos con una y varias partículas en los estados inicial y final, decaimientos, colisiones de partículas (1 clase).
Interacciones electromagnéticas, electrodinámica cuántica (1 clase).
Scattering electrón-muón, scattering de Compton (1 clase).
Colisiones con partículas compuestas, factores de forma, colisiones elásticas (1 clase).
Colisiones inelásticas profundas, partones, evidencia de la existencia de quarks y gluones (2 clase).
Teoría de Fermi, decaimiento del pión, decaimiento del muón (2 clases).

Simetrías globales no abelianas, isospín, grupos de Lie, SU(3) (2 clases).
Teorías de gauge no abelianas, invariancia e interacciones. Reglas de Feynman (2 clases).
Introducción a las interacciones fuertes, hadrones, singletes de color, régimen perturbativo de altas energías (1 clase).
Ruptura espontánea de simetrías globales, teorema de Goldstone (1 clase).
Ruptura espontánea de simetrías de gauge, masas para los bosones de gauge, mecanismo de Higgs, ejemplos, patrón de ruptura de simetrías del Modelo Estándar (2 clase).
Interacciones débiles de leptones y quarks, una generación. Relación con la teoría de Fermi (1 clase).
Masas de fermiones, interacciones de Yukawa (1 clase).
Tres generaciones de fermiones, matriz CKM, leptones (2 clase).
Violación de Paridad, de Conjugación de Carga y de CP (1 clase).
Procesos mediados por interacciones débiles, decaimientos del W (2 clase).
El bosón de Higgs, interacciones, producción y decaimiento (1 clase).
Neutrinos (1 clase).

Bibliografía:

Steven Weinberg, "The Quantum Theory of Fields", Vol. 1, Vol. 2.
Francis Halzen, Alan D. Martin, "Quarks and Leptons: an introductory course in modern particle physics".
Ian J. R. Aitchison, Anthony J. G. Hey, "Gauge theories in particle physics", Vol. 1, Vol. 2.