

Introducción a la Física de las Partículas Elementales

Curso Primer Semestre 2011

Profesor: Pedro Labraña

Horas Semanales de Cátedra: 4 (Dos clases a la semana)

Lugar: Facultad de Ciencias Universidad del Bío-Bío.

Nivel: Postgrado o alumnos que estén finalizando la Licenciatura en Física o carrera afín. Posibilidad de comenzar tesis de Magister o práctica de Licenciatura al finalizar el curso.

Contacto: Pedro Labraña (plabrana@ubiobio.cl).

Programa

1-Introducción:

- i) ¿Qué es elemental? Fuerzas fundamentales. Partículas-antipartículas.
- ii) Algunos decaimientos. El neutrino. Número leptónico y número bariónico. Las tres familias de leptones.
- iii) Hadrones: La extrañeza. El camino óctuple y los quarks. Las tres familias de quarks.

2-Cinemática relativista:

- i) Transformaciones de Lorentz. 4-vectores y tensores.
- ii) Scattering y decaimientos.

3- Simetrías:

- i) Invariancias de gauge abelianas (globales y locales)
 - a) La Electrodinámica y su invariancia de gauge $U(1)$.
 - b) Simetrías $O(2)$. Electrodinámica de campos escalares.
- ii) Paridad.
- iii) Conjugación de carga.

4- Electrodinámica Cuántica:

- i) Ecuación de Dirac
- ii) El Fotón
- iii) El Lagrangiano de Dirac

5- Reglas de Feynman:

- i) Teoría de perturbaciones
- ii) Vidas medias y Cross Sections. La regla de oro.
- iii) Diagramas de Feynman
- iv) Aplicaciones

6- Teorías de gauge no-abelianas:

- i) Simetrías $SU(N)$ y Lagrangianos invariantes.
- ii) Rompimiento espontaneo de la simetría y el mecanismo de Higgs.

7- Interacciones débiles:

- i) EL modelo de Weinberg-Salam
- ii) Aplicaciones

8- Cromodinámica Cuántica (QCD):

- i) Reglas de Feynman para QCD
- ii) Aplicaciones

9- Algunas Aplicaciones a Cosmología

Bibliografía

- Introduction to Elementary Particle Physics, D. Griffiths.
- Introduction to High Energy Physics. D. H. Peskin and Schroeder.

- Quantum Field Theory. M. Kaku.
- Física de Partículas. I. Saavedra.
- Partículas Subatómicas. S. Weinberg.
- Quantum Field Theory. L. H. Ryder.
- The Quantum Theory of Fields. S. Weinberg.

Requisitos: Mecánica cuántica (no relativista), Electrodinámica, Mecánica Intermedia (formulación lagrangiana), Relatividad Especial (es recomendable pero no es vital).