

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
ELECTIVA TEORIA CLÁSICA DE CAMPOS

SEM.	CÓDIGO	TEORÍA H/S	PRÁCT H/S	LAB. H/S	UNIDAD CRÉDITO	PRELACIÓN
8	CFF3G2	4	2	0	5	CFF3G1

1. JUSTIFICACIÓN

Esta electiva permite al estudiante familiarizarse con las ideas y técnicas propias de las teorías clásicas de campo proveyéndolo de un marco conceptual fundamental para la formulación de modelos en Física Teórica.

2. REQUERIMIENTOS

El programa es esencialmente autocontenido. Sin embargo se requiere que el estudiante este familiarizado con la teoría electromagnética de Maxwell y con la Mecánica Cuántica.

3. OBJETIVOS GENERALES

El objetivo de esta materia es introducir al estudiante a los principios fundamentales de las teorías clásicas de campo, incluyendo una revisión de los grupos de Lorentz y Poincare y con un especial énfasis en los campos de Dirac y en las teorías cuánticas de campo.

4. CONTENIDO

- 1.- **Relatividad Especial:** El Grupo de Lorentz. Tensores. Dinámica del punto en relatividad. El grupo de Poincare.
- 2.- **Cinémática y Dinámica en Teoría de Campos:** Campos relativistas. Formulación lagrangeana para campos. La acción. El principio de mínima acción. Ecuaciones de Euler-Lagrange. El hamiltoniano para campos.
- 3.- **Leyes de Conservación en Teoría de Campos:** Teorema de Nother. Cargas y corrientes conservadas. Simetrías espacio-tiempo. El grupo conformal. Simetrías internas.

- 4.- **El Campo de Schrödinger:** Cinemática y dinámica del modelo. Invariancia traslacional y operadores Hamiltoniano y Momentum Lineal. Invariancia rotacional y operador Momentum Angular.
- 5.- **Campos de Klein-Gordon y Electromagnético:** Cinemática y dinámica de los modelos. Invariancia traslacional y tensores de energía-impulso.
- 6.- **Campos de Weyl y de Dirac:** Representaciones espironiales del grupo de Lorentz. Cinemática y Dinámica del campo de Weyl. Cantidades conservadas. Cinemática y dinámica del campo de Dirac. Cantidades conservadas. Paridad.
- 7.- **Teorías de Calibre:** Invariancia de calibre. Teorías de Yeng-Mills. Relatividad General. Elementos de Geometría.
- 8.- **Cuantización a la Feynman:** Mecánica Cuántica e integrales de camino. El oscilador armónico. Introducción a la Teoría Cuántica de Campos. Vínculos.
- 9.- **Fenómenos no-lineales:** Solitones. Monopolos. Instantones.

5. METODOLOGÍA

La materia es dictada a través de clases magistrales desarrolladas por los alumnos y a través de la solución de múltiples ejercicios.

6. EVALUACIÓN

La evaluación se realiza a través de la consideración de las clases dictadas por los alumnos y de la corrección de los ejercicios entregados como tareas. Se contempla así mismo, la realización de exámenes parciales y final.

7. BIBLIOGRAFÍA GENERAL DEL CURSO.

- P. Ramond, Field Theory, a modern primer., Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1981.
- A. Barut, Electrodynamics and Classical Theory of Fields and Particles., McMillan, 1964.
- L. Landau and Lifshitz, The Classical Theory of Fields., Addison-Wesley, 1951.