



**INSTITUTO DE FÍSICA**  
FACULTAD DE FÍSICA

CURSO	:	<b>TEORÍA CUÁNTICA DE CAMPOS II</b>
TRADUCCIÓN	:	QUANTUM FIELD THEORY II
SIGLA	:	FIM3120
CRÉDITOS	:	15 UC/ 9 SCT
MÓDULOS	:	2 TEÓRICOS
REQUISITOS	:	FIM3406
CONECTOR	:	Y
RESTRICCIÓN	:	030401 Y 03501
CARÁCTER	:	OPTATIVO
TIPO	:	CÁTEDRA
CALIFICACIÓN	:	ESTÁNDAR
NIVEL FORMATIVO	:	MAGISTER
DISCIPLINA	:	FÍSICA

### **I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Este curso trata distintos aspectos de Teoría Cuántica de Campos. Tras una revisión del programa de renormalización de QED, en la aproximación de un lazo, se abordan aspectos formales como los axiomas de Wightman, la representación de Lehmann, y el procedimiento de LSZ, que nos permite conectar los elementos de matriz S con funciones de Green de la teoría. A continuación, se describe el método de integral funcional en Teoría de Campos. Se presenta en detalle el determinante de Fadeev-Popov para teorías de Gauge no Abelianas y se discute la ambigüedad de Gribov. Finalmente se estudia el grupo de renormalización, y la solución a la ecuación de Callan-Symanzik. Se aplican estas ideas a la libertad asintótica de la Cromodinámica Cuántica vía el cálculo de la función beta.

### **II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Familiarizar al alumno con aspectos formales y fenomenológicos de Teoría Cuántica de Campos e introducirlos a técnicas recientes: método funcional y el grupo de renormalización.

### **III. CONTENIDO**

1. Renormalización de QED a un loop.
  - 1.1. Lagrangiano de QED
  - 1.2. Diagramas primitivamente divergentes
  - 1.3. Regularización dimensional
  - 1.4. Regularización de Pauli-Villars
  - 1.5. Identidades de Ward
  - 1.6. Esquemas de renormalización
  - 1.7. Lagrangiano renormalizado.
2. Aspectos formales
  - 2.1. Axiomas de Wightman
  - 2.2. Matriz S
  - 2.3. Representación espectral de Lehmann
  - 2.4. Fórmulas de Reducción de LSZ
3. Cuantización mediante integral funcional
  - 3.1. Mecánica Cuántica e integrales de camino
  - 3.2. Variables de Grassmann
  - 3.3. Teoría de perturbaciones funcional en mecánica cuántica
  - 3.4. Cuantización funcional de una Teoría de Campos escalar



**INSTITUTO DE FÍSICA**  
**FACULTAD DE FÍSICA**

- 3.5. Cuantización de Campos de Yang-Mills
- 3.6. Determinante de Faddeev-Popov
- 3.7. Ambigüedad de Gribov

4. Grupo de Renormalización

- 4.1. Ecuación de Callan- Symanzik
- 4.2. Función beta
- 4.3. Dimensiones anómalas
- 4.4. Libertad asintótica de la QCD

**IV. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

-El curso se evalúa mediante un conjunto de tareas y presentaciones de temas actuales por parte de los alumnos

**V. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS**

- Dos pruebas parciales (67%)
- Tareas (33%).

**VI. BIBLIOGRAFÍA**

**MÍNIMA**

Bjorken-D., Relativistic Quantum Field Theory, McGraw-Hill, 1964

Das, A., Quantum Field Theory, Word Scientific, 2008.

Nair, V. P, Quantum Field Theory: A Modern Perspective, Springer Verlag 2005

Itzykson, C. and Zuber, J.B., Quantum Field Theory, Dover, 2006.

Ramond, P., Field Theory (A modern Primer) Frontiers in Physics Ser. Vol. 74. Westview Press, 2001.

Ryder, L.H., Quantum Field Theory, 2nd Ed., Cambridge University Press, 1996

Weinberg, S., The Quantum Theory of Fields, Vol I y II, Cambridge University. Press, 1996.

**COMPLEMENTARIA**

N/A