



EXP-UNC 9179/2017

RESO CD: 93/2017

| PROGRAMA DE ASIGNATURA                  |   |
|---|---|
| ASIGNATURA: Teoría Cuántica de Campos I | AÑO: 2017                                       |
| CARACTER: Especialidad                  | UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre |
| CARRERA: Licenciatura en Física         |   |
| REGIMEN: Cuatrimestral                  | CARGA HORARIA: 120 horas                        |

**FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS**

Estudiar la interacción de fotones y leptones. Se darán los elementos necesarios para calcular las secciones eficaces de procesos que ocurren en astrofísica de alta energía y física de partículas

**CONTENIDO**

1. Fotones y el Campo Electromagnético.  
El campo electromagnético y su interacción con cargas, teoría clásica. El campo cuántico de radiación. Transición radiativa en átomos. Dispersión de Thompson.
2. Teoría Lagrangeana y Hamiltoniana.  
Notación relativista, Teoría Lagrangeana de partículas y campos, formulación clásica. Transformada de Lagrange y Hamiltoniano del sistema. Simetrías y leyes de conservación
3. El Campo de Klein Gordon  
Campo de Klein Gordon real y complejo, relaciones covariantes de conmutación. El propagador de mesones.
4. El Campo de Dirac  
La ecuación de Dirac, segunda cuantización, el propagador fermiónico, la interacción entre electrones y fotones.
5. Teoría Cuántica de Radiación  
Cuantización del campo electromagnético, relaciones covariantes de conmutación, cuantización de los modos longitudinales y escalares, el propagador de fotones.
6. La Matriz de Dispersión  
Definición, estados "in" y "out" de Heisenberg, condiciones asintóticas de LSZ, convergencia débil y fuerte, teorema de Wick.
7. Teoría de Perturbaciones  
Conexión entre operadores no renormalizados y operadores de campo libre. Métodos funcionales para calcular valores de expectación usando operadores de campo libre.
8. Diagramas de Feynman  
Diagramas en la configuración espacio y momento. Términos de primer orden, Reglas de Feynman para QED
9. Procesos radiativos en primera aproximación  
La sección eficaz, suma de spins y polarización de fotones. Producción de pares de leptones en colisiones electrón-positrón. Dispersión Baba, Dispersión Compton. Dispersión por un campo externo. Bremsstrahlung y producción de pares. Divergencia infrarroja.
10. Correcciones Radiativas  
las correcciones radiativas de segundo orden en QED. La auto energía de fotones y electrones. Renormalización de líneas externas. Modificación de vértices. Aplicaciones: momento magnético



UNC

Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,  
Astronomía, Física y  
Computación

EXP-UNC 9179/2017

RESO CD: 93/2017

anómalo, el corrimiento Lamb. Divergencia infrarroja. Correcciones radiativas de orden superior: renormalización.

### 11. Regularización

Regularización de cutoff: corrimiento de la masa del electrón. Regularización dimensional. Polarización de vacío. Momento magnético anómalo.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Quantum Field Theory, F. Mandl y G. Shaw

Elementary Particle Physics, S. Gasiorowicz

Quantum Electrodynamics, J. J auch y H. Rohrlich

## EVALUACIÓN

### FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen final escrito

### REGULARIDAD

70% de asistencia. Aprobar 60% de los trabajos prácticos.

### PROMOCIÓN

No se considerará régimen de promoción.

## CORRELATIVIDADES

Para cursar tener regularizadas:

Mecánica Cuántica II, Electromagnetismo II.

Para rendir tener aprobadas:

Mecánica Cuántica II, Electromagnetismo II.