



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Teoría Cuántica de Campos I.	AÑO: 2018
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 Bhabha, 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: 1736/2018

RES CD N°66/2018

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

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Quantum Electrodynamics, J. J auch y H. Rohrlich

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Examen final escrito

REGULARIDAD

cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y prácticas.

PROMOCIÓN

No corresponde.

CORRELATIVIDADES

Para cursar: Electromagnetismo 2 (regularizada).

Para rendir: Electromagnetismo 2 (aprobada).