

TÍTULO: Teoría Cuántica de Campos 1		
AÑO: 2018	CUATRIMESTRE: primero	Nº DE CRÉDITOS: 3
CARGA HORARIA: 60 horas de teoría y 20 horas de práctica.		
CARRERA/S: Doctorado en Física		

FUNDAMENTOS

Brindar al alumno de doctorado en física los conceptos necesarios para una sólida formación en física teórica

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

PROGRAMA**Unidad 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.

Unidad 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

Unidad 3: El Campo de Klein Gordon

Campo de Klein Gordon real y complejo, relaciones covariantes de conmutación. El propagador de mesones.

Unidad 4: El Campo de Dirac

La ecuación de Dirac, segunda cuantización, el propagador fermiónico, la interacción entre electrones y fotones.

Unidad 5: Teoría Cuántica de Radiación

Cuantización del campo electromagnético, relaciones covariantes de conmutación, cuantización de los modos longitudinales y escalares, el propagador de fotones.

Unidad 6: La Matriz de Dispersión

Definición, estados "in" y "out" de Heisenberg, condiciones asintóticas de LSZ, convergencia débil y fuerte, teorema de Wick.

Unidad 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.

Unidad 8: Diagramas de Feynman

Diagramas en la configuración espacio y momento. Términos de primer orden, Reglas de Feynman para QED

Unidad 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.

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

Unidad 11: Regularización

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

PRÁCTICAS

Guía de problemas supervisadas

BIBLIOGRAFÍA

Quantum Field Theory, F. Mandl y G. Shaw
Elementary Particle Physics, S. Gasiorowicz
Quantum Electrodynamics, J. Jauch y H. Rohrlich

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Aprobar las guías de problemas para regularizar. Examen final escrito

REQUERIMIENTOS PARA EL CURSADO

Regularizada Electro 2 y Cuantica 2