

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Presentación curso de postgrado

Año	2019	Semestre	primero
Nombre del Curso			
Introducción a la Teoría Cuántica de Campos II			
Profesor Responsable (indicando las horas que participa en el dictado de clases)			
Dr. Horacio Falomir (seis horas semanales)			
Docentes Participantes (indicando las horas que participa en el dictado de clases)			
Dr. Horacio Falomir (seis horas semanales – único docente asignado al curso)			
Duración Total (en horas)	64 horas de clases teóricas, además de trabajos prácticos, seminarios y consultas.		
Modalidad (Teórico, teórico-práctico, seminario, etc)	Dos clases teóricas por semana, propuestas de trabajos prácticos, atención de consultas, seminarios sobre temas particulares a cargo de los estudiantes.		
Tipo de evaluación prevista	Examen final		
Especificación clara si se lo considera válido para cubrir exigencias del Doctorado.			
Cubre las exigencias del Doctorado.			
Fecha de dictado	Inicio: 1/3/2019	Cupo de alumnos	Sin cupo
Inscripción desde	1/3/2019	Hasta el día	-
Exigencias y requisitos de inscripción			
Cursos aprobados de Electromagnetismo y Mecánica Cuántica de Licenciaturas en Física o en Ciencias Astronómicas			
Arancelamiento			
NO	X	SÍ	Montos
Destino de los fondos			

Mecanismo de pago			
Breve resumen de los objetivos y contenidos			
<p>El curso está dedicado al desarrollo de los métodos basados en la integral funcional para la descripción de la funcional generatriz de funciones de Green de la Teoría de Campos, a la introducción de la acción efectiva, funcional generatriz de funciones de vértice propias, y de las ecuaciones del grupo de renormalización. Estas técnicas son luego aplicadas a la cuantización de los campos de gauge, para considerar finalmente la ruptura espontánea de simetrías, el teorema de Goldstone y el mecanismo de Higgs.</p>			
Contacto con el responsable			
Dirección	IFLP - Departamento de Física – Fac. de Ciencias Exactas de la UNLP		
Teléfono		Fax	
Correo electrónico	falomir@fisica.unlp.edu.ar		

Firmas del/los responsable/s

Dr. Horacio Falomir

Adjuntar programa detallado de actividades

Introducción a la Teoría Cuántica de Campos II

Curso de postgrado – 2019

Duración: cuatrimestral (64 horas de clases teóricas, prácticas y seminarios)

Forma de evaluación: examen final

Contenidos:

- Métodos funcionales. Integrales funcionales, caso de un número finito de variables dinámicas. Operador de evolución. Valores medios de operadores. El oscilador armónico. Relación con la función de partición. Determinantes funcionales. Potencial dependiente del tiempo. Oscilador armónico forzado. Amplitud de probabilidad de transición. Desarrollo perturbativo. Funcional generatriz.
- Trayectorias en el espacio de Bargmann - Fock. Representación por funciones analíticas. Núcleo reproductor. Núcleo de operadores. Orden normal. Operador de evolución. Funcional generatriz. Integrales funcionales para sistema fermiónicos. Representación mediante variables de Grassman. Núcleo reproductor. Núcleo de operadores. Orden normal. Operador de evolución. Funcional generatriz. Determinantes funcionales. Función de partición.
- Matriz de dispersión en términos de integrales funcionales. Campos libres acoplados a fuentes externas. Funcional generatriz de funciones de Green. Campos en interacción, desarrollos perturbativos. Reglas de Feynman.
- Desarrollo en loops. Funciones de Green truncadas y vértices propios. Funcional generatriz de funciones de Green conexas. Acción efectiva. Método de la fase estacionaria (steepest descent). Acción efectiva al orden de un loop. Desarrollo en gradientes. Lagrangiano efectivo.
- Renormalización. Grado de divergencia superficial. Teorías no renormalizables, renormalizables y superrenormalizables. Condiciones de renormalización. Parámetros desnudos y renormalizados. Renormalizaciones finitas.
- Grupo de renormalización. Ecuaciones del grupo de renormalización. Ecuación de Gell-mann y Low. Prescripción de sustracción mínima. Funciones β , γ_m , γ , relaciones de recurrencia. Puntos fijos, libertad asintótica. Constantes efectivas. Dependencia de las funciones propias en la escala de impulsos.
- Teorías de gauge. Construcción de Yang y Mills. Derivadas covariantes. Tensor de intensidades de campo. Lagrangiano de Yang y Mills. Ecuaciones de movimiento clásicas. Corrientes conservadas. Extremos de la acción euclídeana. Configuraciones autoduales y antiautoduales. Índice de Pontryagin, clases de homotopía. Vacíos θ .

- Cuantización de teorías de gauge. Teoría de Yang - Mills en su formulación de primer orden. Vínculos de primera y segunda especie. Integral funcional en el gauge de Coulomb. Funcional generatriz. Campos fantasmas. Integral funcional en un gauge arbitrario. Determinantes de Popov- Fadeev. Gauge de Lorentz. Reglas de Feynman. Ambigüedades de Gribov.
- Ruptura espontánea de simetrías. Teorema de Goldstone. Campos de gauge masivos. Mecanismo de Higgs.
- Bibliografía sugerida:
 - Notas sobre Integrales Funcionales en Mecánica Cuántica y Teoría Cuántica de Campos, H. Falomir.
 - Introduction to Functional Methods, L.D. Faddeev, Les Houches Lectures, 1975.
 - Quantum Mechanics and Path Integral, R.P. Feynman y A.R. Hibbs.
 - Field Theory: a modern primer, P. Ramond.
 - An Introduction to Quantum Field Theory, Michael E. Peskin and Daniel V. Schroeder, Perseus Books Publishing L.L.C. (1995).
 - Quantum Field Theory, C. Itzykson y J. B. Zuber.
 - The Quantum Theory of Fields, Vol. I y II, S. Weinberg.
 - E. S. Abers y B. W. Lee, Physics Reports 9C, (1973) 1.
 - William J. Marciano y Heinz Pagels, *Quantum Chromodynamics: A Review*, Phys. Rept. **36** (1978) 137.
 - Sidney Coleman and Erick Weinberg, *Radiative Corrections as the Origin of Spontaneous Symmetry Breaking*, Phys. Rev. **D7**, 1888 - 1910 (1973).
 - R.F. Sobreiro, S.P. Sorella, "Introduction to the Gribov ambiguities in Euclidean Yang-Mills theories", 2005, hep-th/0504095.