

**PROGRAMA DE CURSO**

Código	Nombre			
FI7011	Teoría Cuántica de Campos			
Nombre en Inglés				
Quantum Field Theory				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
	15	3	1.5	
Requisitos			Carácter del Curso	
FI-3101 Mecánica Clásica y FI-7002 Mecánica Cuántica II			Postgrado	
Resultados de Aprendizaje				
Al terminar el curso el alumno será capaz de: <ul style="list-style-type: none">• Entender el lenguaje básico en el cual toda la física teórica moderna es formulada.• Utilizar técnicas avanzadas de teoría de perturbación (diagramas de Feynman) para describir las interacciones entre partículas elementales.• Calcular procesos básicos de la electrodinámica cuántica (la teoría que describe la interacción entre fotones, electrones y positrones)				

Actividades de Aprendizaje	Evaluación General
Clase expositivas, con interacción profesor-alumno a través de actividades curriculares programadas. Se utilizará como herramienta de aprendizaje, tareas y ejercicios estrechamente vinculados con los resultados esperados del aprendizaje.	La ponderación de cada una de las actividades es: Controles escritos: 75% Evaluación de trabajo en clases auxiliares: Actividades para la casa (tareas): 25%

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Mecánica Cuántica Relativista	3 semanas
Contenidos	Resultado de Aprendizaje	Referencias a la Bibliografía
Relatividad especial desde el punto de vista de la teoría de grupos. Se revisarán los postulados de la mecánica cuántica tomando en cuenta la estructura relativista del espacio tiempo. Se deducirá y estudiará la ecuación de Dirac.	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo del formalismo tensorial. • Aplicaciones de técnicas de teoría de grupo a la relatividad especial. • Manejo de conceptos básicos de la mecánica cuántica relativista (partículas y anti-partículas). 	[2]: Caps 2 y 3.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Tipos de Campos	1 semanas
Contenidos	Resultado de Aprendizaje	Referencias a la Bibliografía
Se introducirán los tipos básicos de campos que juegan un rol en física de altas energías: Campos escalares, campos fermiónicos (spin-1/2), y campos vectoriales (o de gauge). La invariancia relativista de estos campos, así como sus propiedades simétricas, serán discutidas utilizando el formalismo Lagrangiano.	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo del formalismo Lagrangeano y Hamiltoniano en teoría de campos. • Análisis de ecuaciones de movimiento y deducción de cargas conservadas. • Entendimiento de las propiedades básicas de distintos tipos de campos 	[1]: Caps. 2 y 3.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Campos y Partículas	1 semana
Contenidos	Resultado de Aprendizaje	Referencias a la Bibliografía
Se introducirá el concepto de partículas y anti-partículas y se construirá el espacio de Fock asociado a la cuantización de estados de muchas partículas. La cuantización de campos libres (en ausencia de interacciones) será desarrollada en términos de operadores de creación y aniquilación.	<input type="checkbox"/> Manejo del concepto de partícula <input type="checkbox"/> Manejo del concepto de segunda cuantización. <input type="checkbox"/> Cuantización de teorías de campos libres (sin interacciones).	[1]: Cap. 4 [2]: Caps. 4 y 5

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Interacciones y diagramas de Feynman	2 semanas
Contenidos	Resultado de Aprendizaje	Referencias a la Bibliografía
Las interacciones serán introducidas usando técnicas perturbativas y el rol de los diagramas de Feynman será explicada. Esto es explicado primero para el caso de teorías consistentes sólo de campos escalares, y luego para el caso de acoplamiento de Yukawa en las cuales participan campos fermiónicos.	<input type="checkbox"/> Manejo de técnicas avanzadas de teoría de perturbación. <input type="checkbox"/> Cálculo de amplitudes de scattering para varios procesos básicos involucrando campos escalares.	[1]: Cap 4. [2]: Cap 6.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Electrodinámica Cuántica	2 semanas
Contenidos	Resultado de Aprendizaje	Referencias a la Bibliografía
La electrodinámica cuántica (la teoría que describe la interacción entre fotones, electrones y positrones), será introducida, y procesos de scattering elementales serán calculados.	<input type="checkbox"/> Cálculo de procesos básicos de la electrodinámica cuántica (tales como colisiones). <input type="checkbox"/> Cálculo de correcciones radiativas de primer orden a parámetros de la electrodinámica.	[1]: Cap 5. [2]: Cap 7.

Bibliografía
<p>Bibliografía del Curso:</p> <p>[1] <i>M.E. Peskin and D.V. Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory, Addison-Wesley (1996).</i></p> <p>[2] <i>S. Weinberg, The Quantum Theory of Fields Vol I, Cambridge University Press (1995).</i></p> <p>Otros textos útiles:</p> <p>[3] <i>L.H. Ryder, Quantum Field Theory, Cambridge University Press (1996).</i></p> <p>[4] <i>A. Zee, Quantum Field Theory in a Nutshell, Princeton University Press, (2003).</i></p>