



**Universidad
Andrés Bello**

**Universidad Andrés Bello
Facultad de Ciencias Exactas
Doctorado en Ciencias Físicas**

Teoría Cuántica de Campos

I.- IDENTIFICACIÓN

Nombre	:	Teoría Cuántica de Campos
Código	:	Indicar código de Asignatura
Tipo de Actividad	:	Teórica
Modalidad	:	Presencial
Créditos Unab	:	4
Créditos SCT	:	10

II.- DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En este curso se introducen las ideas básicas de la teoría cuántica de campos. Se hace una descripción de los campos de materia y de los campos de gauge mediadores de las interacciones como campos cuánticos y relativistas cuyas excitaciones representan partículas. Se enfatizan las implicancias de la presencia simetrías globales y locales en la formulación de la teoría y se aplican para determinar la dinámica de un sistema de campos cuánticos. Lo anterior enfocado a la formulación espacio-temporal covariante. Así, se logra comprender en mayor profundidad las interacciones fundamentales de la naturaleza, sus propiedades y su interacción con las distintas formas de materia todas descritas cuánticamente.

III.- OBJETIVOS

El alumno estará familiarizado con el uso de la teoría cuántica de campos para la descripción de fenómenos físicos a nivel fundamental, así como también de las técnicas para el cálculo de procesos radiativos. Junto con lo anterior el alumno estará capacitado para aplicar las técnicas y conceptos de la mecánica cuántica relativista en las distintos contextos del área de la física teórica.

IV.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ASIGNATURA

Al finalizar del curso el alumno será capaz de

1. dominar las bases conceptuales de la teoría cuántica relativística

2. dominar las bases conceptuales de los campos escalares, espinoriales y vectoriales
3. dominar conceptos básicos de correcciones de loop y renormalización.

V.- CONTENIDOS

1. Simetría de Lorentz
2. Cuantización canónica del campo escalar
3. Teorema de espín-estadística
4. La formula de reducción de LSZ
5. Revisión de integración de camino
6. Integral de camino para el oscilador armónico cuántico
7. Integral de camino para un campo libre
8. Integral de camino para un campo con interacción
9. Amplitudes de scattering y reglas de Feynman
10. Representación de Källén-Lehmann para el propagador
11. Correcciones de loop para el propagador
12. Correcciones de loop para vertices
13. Correcciones de orden más alto y renormalizabilidad
14. Campo de espín $\frac{1}{2}$ y spin 1
15. Invarianza de gauge
16. Cuantización de campos con espín $\frac{1}{2}$ y 1
17. Electrodinámica cuántica
18. Tópicos avanzados: BRST, Grupo de Renormalización, Loops de Wilson

VI.- METODOLOGÍAS

El curso es compuesto por dos clases teóricas de 1.5 horas cronológicas donde el profesor expone el contenido a los alumnos/as con ejemplos y explicaciones de los conceptos.

VII.- MODALIDAD DE EVALUACIÓN

- Trabajo autónomo 50%
- Presentación final 50%

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Obligatoria

- Srednicki, M. (2007). *Quantum Field Theory*. Cambridge University Press. ISBN-13: 978-0521864497
- Mandl, F. and Shaw. G. (2011). *Quantum Field Theory*. Wiley . ISBN-13: 978-0471496847
- Peskin, M. and Schroeder, D. (2015). *An Introduction To Quantum Field Theory*. Westview Press. ISBN-13: 978-0813350196

Bibliografia Complementaria

- Bailin, D. and Love A. (1993). *Introduction to Gauge Field Theory*. CRC ISBN-13: 978-0750302814
- Weinberg S. (2005). *The Quantum Theory of Fields Volume 1: Foundations* Cambridge University Press. ISBN-13: 978-0521670531
- Schwartz, M. (2013). *Quantum Field Theory and the Standard Model*. Cambridge University Press. ISBN-13: 978-1107034730