

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>TQC1. Teoría Cuántica de Campos I</b>
<b>Créditos:</b>	5
<b>Carácter:</b>	Obligatoria-Esp. Física Teórica
<b>Titulación:</b>	Máster en Física Avanzada. Física Teórica.
<b>Departamento:</b>	Física Teórica
<b>Profesores responsables:</b>	Arcadi Santamaria

### TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Tema	Título y contenido	Semana	Horas lectivas
1	Introducción y motivación de la teoría cuántica de campos	1	2
2	Cuantización del campo de Klein-Gordon	1	2
3	El campo de Dirac: covariancia Lorentz y soluciones de la ecuación de Dirac	2	2
4	El campo de Dirac: cuantización y simetrías discretas	2	2
5	Matriz S. Secciones eficaces y anchuras de desintegración	3	2
6	Campos en interacción: teoría de perturbaciones, teorema de Wick y reglas de Feynman.	3	2
7	Campos en interacción: aplicación a teorías escalares y a teorías con acoplamientos de Yukawa.	4	2
8	Campos "gauge": fotones y campos de Proca	4	2
9	Procesos elementales en QED y con campos de Proca	5	2
10	Renormalización: necesidad de la renormalización de la masa, la función de onda y las constantes de acoplamiento en $\lambda\phi^4$	5	2
11	Renormalización de la teoría de Yukawa con un "cutoff"	6	2
12	Regularización dimensional y renormalización de QED	6	2
13	Teorías efectivas de campos	7	2

### BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

#### Bibliografía

- F. Mandl and G. Shaw, "*Quantum Field Theory*", John Wiley & Sons, 1984 (Revised 1993).
- M.E. Peskin and D.V. Schroeder, "*An Introduction to Quantum Field Theory*", 1995.
- C. Itzykson and J.B. Zuber, "*Quantum Field Theory*", McGraw-Hill, 1980.
- J.D. Bjorken and S.D. Drell, "*Relativistic Quantum Fields*", McGraw-Hill, 1965.
- S. Weinberg, "*The Quantum Theory of Fields*", Cambridge University Press, 1995.

# Quantum Field Theory I

Chap	Title	Week	hours
1	Introduction and motivation of the quantum field theory	1	2
2	Quantization of the Klein-Gordon field	1	2
3	The Dirac field: Lorentz covariance and solutions of the Dirac equation	2	2
4	The Dirac field: quantization and discrete symmetries	2	2
5	S Matrix. Cross sections and decay widths.	3	2
6	Interacting fields: perturbation theory, Wick theorem and Feynman rules	3	2
7	Interacting fields: application to scalar theories and Yukawa theory	4	2
8	Gauge fields: photons and Proca fields	4	2
9	Elementary processes in QED and with Proca fields	5	2
10	Renormalization: need for mass renormalization, wave function renormalization and coupling constant in $\lambda\phi^4$	5	2
11	Renormalization of the Yukawa theory with a cutoff	6	2
12	Dimensional regularization and renormalization of QED	6	2
13	Effective quantum field theories	7	2

## REFERENCE BIBLIOGRAPHY

- F. Mandl and G. Shaw, "*Quantum Field Theory*", John Wiley & Sons, 1984 (Revised 1993).
- M.E. Peskin and D.V. Schroeder, "*An Introduction to Quantum Field Theory*", 1995.
- C. Itzykson and J.B. Zuber, "*Quantum Field Theory*", McGraw-Hill, 1980.
- J.D. Bjorken and S.D. Drell, "*Relativistic Quantum Fields*", McGraw-Hill, 1965.
- S. Weinberg, "*The Quantum Theory of Fields*", Cambridge University Press, 1995.