

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	43292
Nombre	Teoría Cuántica de Campos I
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2012 - 2013

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2150 - Máster Universitario en Física Avanzada	Facultad de Física	1	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Carácter
2150 - Máster Universitario en Física Avanzada	1 - Introducción a la física teórica	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
SANTAMARIA LUNA, ARCADÍ	185 - Física Teórica

RESUMEN

En la asignatura **Teoría cuántica de campos I** el alumno o alumna aprenderá los rudimentos del formalismo matemático desarrollado para el estudio de la física de partículas. Se introducirán los campos de Klein-Gordon, Dirac, fotón y Proca. Se aprenderá a calcular secciones eficaces y anchuras de desintegración, usando las reglas de Feynman. Se verán los procesos elementales de electrodinámica cuántica. Se introducirá el concepto de renormalización.

CONOCIMIENTOS PREVIOS**Relación con otras asignaturas de la misma titulación**



No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

2150 - Máster Universitario en Física Avanzada

- Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los/las estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Que los/las estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Ser capaz de gestionar información de distintas fuentes bibliográficas especializadas utilizando principalmente bases de datos y publicaciones internacionales en lengua inglesa.
- Ostentar la preparación para tomar decisiones correctas en la elección de tareas y en su ordenación temporal en su labor investigadora y/o profesional.
- Analizar una situación compleja extrayendo cuales son las cantidades físicas relevantes y ser capaz de reducirla a un modelo parametrizado.
- Evaluar la validez de un modelo o teoría propuesto por otros miembros de la comunidad científica.
- Exponer y defender públicamente el desarrollo, resultados y conclusiones de su trabajo en el área de la Física.
- Conocer la fenomenología de las partículas elementales. Conocer cómo se clasifican las partículas elementales y las interacciones fundamentales. Comprender la relación entre el microcosmos y la formación del macrocosmos.
- Conocer los dispositivos experimentales. Conocer la experimentación con la materia elemental y manejar los resultados.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)**

Al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje el estudiante habrá aprendido a:

1. Seleccionar y utilizar correctamente distintas fuentes de información tanto en formato tradicional como electrónico. Conocer las bases de archivos propias del campo: inspire, spires, arXiv.
2. Manejar e interpretar correctamente datos físicos cuantitativos y cualitativos que dan validez a las teorías conocidas en el campo.
3. Analizar información de los sistemas físicos.
4. Preparar documentos e informes presentados en un texto escrito de forma comprensible organizada, documentada e ilustrada.
5. Articular un discurso oral, estructurado, coherente, con buena dicción y empleo de vocabulario técnico.
6. Comprender los argumentos utilizados en el campo de la física teórica.
7. Comprender la descripción matemática de procesos físicos de creación y destrucción de partículas. Entender el formalismo de la teoría cuántica de campos en la descripción matemática de los modelos físicos.
8. Utilizar el concepto básico de constituyente de la materia. Conocer la fenomenología de las partículas elementales. Conocer cómo se clasifican las partículas elementales y las interacciones fundamentales.
9. Describir los procesos de colisión y de desintegración de partículas a nivel árbol. Ser capaz de desarrollar y manejar las técnicas de aproximación en el cálculo de las interacciones entre partículas. Ser capaz de predecir cantidades físicas (secciones eficaces, vidas medias,...) de partículas a partir de una teoría dada.
10. Comprender el concepto de interacción mediada por partículas y la metodología de la teoría cuántica de campos.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS**1. Introducción y motivación de la teoría cuántica de campos****2. Cuantización del campo de Klein-Gordon****3. El campo de Dirac: covariancia Lorentz y soluciones de la ecuación de Dirac**

**4. El campo de Dirac II: cuantización y simetrías discretas****5. Matriz S. Secciones eficaces y anchuras de desintegración****6. Campos en interacción I: teoría de perturbaciones, teorema de Wick y reglas de Feynman****7. Campos en interacción II: aplicación a teorías escalares y a teorías con acoplamientos de Yukawa.****8. Campos gauge: fotones y campos de Proca****9. Procesos elementales en QED y con campos de Proca****10. Introducción a la renormalización****VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	40,00	100
Seminarios	3,00	100
Otras actividades	3,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	10,00	0
Elaboración de trabajos individuales	11,00	0
Preparación de clases de teoría	43,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	40,00	0
TOTAL	150,00	



METODOLOGÍA DOCENTE

MD1 - Clases teóricas lección magistral participativa.

MD2 - Discusión de artículos (lecturas).

MD3 – Resolución de problemas.

MD4 – Problemas

MD8 – Conferencias de expertos

EVALUACIÓN

SE1 – Exámenes escritos sobre las clases de teoría y prácticas: basados en los resultados del aprendizaje y en los objetivos específicos de cada asignatura.

SE3 – Evaluación continua del estudiante en las clases de teoría y prácticas: asistencia participativa y realización de ejercicios en el aula.

SE5 – Evaluación de las actividades no presenciales relacionadas con las clases de teoría y prácticas: memorias y/o informes de las prácticas entregados.

SE7 – Presentación oral y exposición de trabajos en el aula.

REFERENCIAS

Básicas

- 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