

## 60037 - Interacción de radiación y materia

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 60037 - Interacción de radiación y materia

**Centro académico:** 100 - Facultad de Ciencias

**Titulación:** 538 - Máster Universitario en Física y Tecnologías Físicas

589 - Máster Universitario en Física y Tecnologías Físicas

**Créditos:** 5.0

**Curso:** 1

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

Interacción de Radiación y Materia es una asignatura optativa que proporciona las bases para la comprensión de numerosas fenómenos de la Física y Astrofísica avanzadas. El enfoque principal se centra en la comprensión de la naturaleza clásica y cuántica de las interacciones electromagnéticas tanto a escala macroscópica como microscópica. Está fundamentalmente orientada a estudiantes que estén interesados en el aprendizaje de las propiedades cuánticas del campo electromagnético y su papel en el mundo microscópico. El objetivo es que el estudiante se familiarice con conceptos teóricos que son empleados en áreas de investigación de la frontera de la Física, donde las interacciones electromagnéticas juegan un papel clave. Al finalizar el curso el estudiante deberá ser capaz de usar y aplicar sus conocimientos para resolver problemas actuales de detección de radiación, física de partículas, astrofísica y cosmología. Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro. En particular con el Objetivo 4: Educación de calidad. Objetivo 5: Igualdad de género, Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras y el Objetivo 13: Acción por el clima.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

El curso proporciona una introducción bastante completa a los conceptos, herramientas y aplicaciones requeridas para modelizar los efectos físicos de la radiación sobre la materia.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

El curso se orienta al estudio de fenómenos asociados a la interacción de la radiación con la materia. El principal objetivo del curso es el dominio de las herramientas teóricas y analíticas que se necesitan para resolver los problemas asociados a los efectos debidos a la interacción de la radiación y la materia. Es recomendable que los estudiantes tengan un conocimiento previo de Física Cuántica, Electromagnetismo y Óptica.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:**

- La consolidación de habilidades básicas e interrelaciones entre los distintos campos de la física de partículas y la astrofísica.
- Integrar conocimiento, manejar la complejidad, y formular juicios con información limitada en el área de astropartículas.
- Profundizar en el análisis, procesamiento e interpretación de los datos experimentales.

- Comprender los conceptos básicos y fenómenos físicos relacionados con las interacciones relativistas de luz y materia.
- Calcular los efectos asociados a la interacción de luz y materia.
- Analizar fenómenos físicos que impliquen la emisión o absorción de radiación.
- Aplicar las propiedades de la radiación a distintos fenómenos físicos y conocer los principales efectos de la radiación en la materia.
- Entender cómo se aplica la teoría a los nuevos materiales.

## 2.2. Resultados de aprendizaje

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:**

- Conoce los fundamentos y las consecuencias prácticas de los aspectos relativistas de la radiación, así como los efectos cuánticos asociados a los fenómenos de dicha radiación.
- Es capaz de analizar los distintos fenómenos físicos que involucran emisión o absorción de radiación electromagnética.
- Domina las técnicas de detección de radiación.
- Domina las reglas básicas de la interacción de la luz con la materia.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

El interés por el papel de los fenómenos electromagnéticos a cortas distancias se ha incrementado en las últimas décadas tanto por sus propiedades fundamentales como por los nuevos fenómenos físicos asociados a la naturaleza cuántica de la interacción radiación-materia.

Un sólido conocimiento de estos fenómenos y el desarrollo de nuevas herramientas analíticas permitirán al estudiante aplicarlas en la solución de problemas avanzados de este campo. El curso también permitirá al desarrollar sus habilidades analíticas, lo que facilitará su incorporación a un dinámico grupo de investigación, sea teórico o experimental, que trabaje en campos activos de Física. El curso también servirá para familiarizar al alumno con los objetivos de desarrollo sostenible.

# 3. Evaluación

## 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

Una evaluación continua tendrá en cuenta el trabajo personal de los estudiantes durante el curso. Los estudiantes deberán resolver una serie de problemas propuestos al final de cada una de las diferentes secciones del curso. La evaluación de la calidad de sus respuestas supondrá el 50% de la nota final. Evaluación del estudio y presentación de un trabajo especializado de la materia (20% de la nota final). Se realizará una prueba teórico-práctica al final del curso sobre distintos aspectos cubiertos en la asignatura. Dicha prueba supondrá el 30% de la nota final.

Superación de la asignatura mediante una prueba global única.

La asignatura ha sido diseñada para estudiantes que asistan a las clases presenciales en el aula y en el laboratorio, y realicen las actividades de evaluación anteriormente expuestas. Sin embargo, habrá también una prueba de evaluación para aquellos estudiantes que no hayan realizado las actividades de evaluación o no las hayan superado. Esta prueba de evaluación global se realizará en las fechas establecidas por la Facultad de Ciencias y consistirán en un examen teórico.

Calificación de Matrícula de Honor: Pueden optar a ella los alumnos que obtengan la mejor nota en el total de las calificaciones siempre que dicha nota sea igual o superior a 9.

# 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

## 4.1. Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

El programa de este curso pretende proporcionar a los estudiantes una especialización teórica en las interacciones entre radiación y materia. Mediante actividades programadas se intentará estimular a los estudiantes activos con su continua implicación en los diferentes temas. Las principales actividades formativas del curso incluyen: clases magistrales, resolución de problemas y discusiones (4+2 ECTS); estudio y presentación de artículos selectos del campo (1 ECTS). Esas actividades permitirán al estudiante adquirir el conocimiento deseado en la teoría y aplicaciones de la interacción de la radiación con la materia y se familiarizará con las competencias de resolución de problemas.

## 4.2. Actividades de aprendizaje

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades:**

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades:

Clases magistrales en los aspectos fundamentales de la teoría de radiación y la materia. Sesiones de tutorías interactivas con resolución de los problemas planteados en clase. Trabajo personal del estudiante resolviendo los problemas. Estudio, exposiciones orales y discusión de artículos seleccionados.

## 4.3. Programa

- ? Electrodinámica Relativista.
- ? Simetrías Lorenz y espín.
- ? Teoría Clásica de la Radiación.
- ? Radiación Sincrotrón.
- ? Efecto Cerenkov.
- ? Aplicaciones en Astrofísica.
- ? Electrodinámica Cuántica.
- ? Teoría Cuántica de la Radiación.
- ? Regla de Oro de Fermi.
- ? Efecto Compton.
- ? Fotones en Astrofísica

## 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos.

Las fechas serán establecidas y anunciadas por los profesores al inicio del curso.

Las clases comenzarán y finalizarán en las fechas indicadas por la Facultad de Ciencias.

? Clases de teoría y problemas: 4 sesiones por semana. Fechas a decidir.

? Clases de laboratorio: serán anunciadas por los profesores al comienzo del curso.

? Sesiones de evaluación: fechas a decidir.

## 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

LA BIBLIOGRAFÍA ACTUALIZADA DE LA ASIGNATURA SE CONSULTA A TRAVÉS DE LA PÁGINA WEB DE LA BIBLIOTECA [http://biblos.unizar.es/br/br\\_citas.php?codigo=60037&year=2019](http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=60037&year=2019)