

PROGRAMA OFICIAL DE POSGRADO  
**FÍSICA: ESTRUCTURA DE LA MATERIA**  
 Facultad de Física - Universidad de La Laguna

|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                  |                          |                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Asignatura                                                                                                                                                                                             | Código                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Nombre de la Asignatura                                                                                                                                                                                          |                          |                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                        | <b>275111101</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Interacción radiación materia</b>                                                                                                                                                                             |                          |                                                                                                            |
| <b>Módulo:</b> Fundamental.<br><b>Duración:</b> Semestre 1º<br><b>Tipo de asignatura:</b> Obligatoria.<br><b>Especialidad:</b> Teórico – Computacional y experimental<br><b>Nº de créditos ECTS:</b> 6 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                  |                          |                                                                                                            |
| Docencia<br>Profesorado                                                                                                                                                                                | Departamento y Datos del Profesorado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                  | Teléfono                 | Correo electrónico                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                        | <b>Física Fundamental II :</b><br>José Bretón Peña<br>Vicente Delgado Borges<br><b>Física Fundamental y Experimental, Electrónica y Sistemas :</b><br>Daniel Alonso Ramírez                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                  | 922-318271<br>922-318274 | <a href="mailto:jbreton@ull.es">jbreton@ull.es</a><br><a href="mailto:vdelgado@ull.es">vdelgado@ull.es</a> |
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                  | 922 318268               | <a href="mailto:dalonso@ull.es">dalonso@ull.es</a>                                                         |
|                                                                                                                                                                                                        | <b>Tutorías:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | José Bretón Peña: martes, miércoles y jueves, de 10:30 a 11 y de 12 a 13.<br>Vicente Delgado Borges: martes, miércoles y jueves, de 17:30 a 19:30.<br>Daniel Alonso Ramírez: martes, jueves y viernes de 11 a 13 |                          |                                                                                                            |
| <b>Docencia:</b>                                                                                                                                                                                       | <b>Aula:</b> 25, Facultad de Física<br><b>Horario:</b> lunes y miércoles: 15:30 a 17:00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                  |                          |                                                                                                            |
| 1.Propósito<br>2.Requisitos<br>3.Evaluación                                                                                                                                                            | 1.- Introducir y completar los fundamentos teóricos de los fenómenos físicos relacionados con la interacción entre la materia y la radiación electromagnética de baja energía.<br>2.- Los requisitos previos son los exigidos para el acceso a Programa Oficial de Postgrado.<br>3.- La evaluación del alumno se realizará de forma continua en el aula así como un examen final acerca de los contenidos básicos de la asignatura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                  |                          |                                                                                                            |
| Temario                                                                                                                                                                                                | 1. INTRODUCCIÓN: Procesos físicos más importantes relacionados con la interacción entre fotones y átomos.<br>2. FORMA Y ANCHURA DE LÍNEAS ESPECTRALES: Ley de Lambert-Beer. Conexión entre magnitudes microscópicas y medidas experimentales. Formas y anchuras de líneas espectrales. Ensanchamiento de líneas: ensanchamiento Doppler y ensanchamiento colisional.<br>3. CUANTIZACIÓN DEL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO: Ecuaciones de movimiento del campo electromagnético. Cuadripotencial. Campos cuánticos en el gauge de Coulomb. Fotones. Hamiltoniano de interacción de un átomo con el campo electromagnético cuántico. Aproximación dipolar eléctrica y de larga longitud de ondas.<br>4. LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA CONSIDERADA COMO UN BAÑO: Ecuaciones fenomenológicas de Einstein. Derivación de la ecuación maestra de la óptica cuántica. Suposiciones sobre el baño. Ecuación maestra en la base de autoestados de la energía. Evolución de las poblaciones. Ritmos de transición. Evolución de las coherencias. Átomo de dos niveles en el vacío. Evolución de las poblaciones y coherencias. Ritmo de emisión espontánea y tiempo de vida. Átomo de dos niveles inmerso en un campo de banda ancha. Evolución de las poblaciones y coherencias.<br>5. DINÁMICA DE SISTEMAS ATÓMICOS EN ENTORNOS NO MARKOVIANOS: Funciones de correlación. Relajación y decaimiento no exponencial.<br>6. PROPIEDADES ESTADÍSTICAS DE LA LUZ: Funciones de coherencia. Bouncing y anti-bouncing. |                                                                                                                                                                                                                  |                          |                                                                                                            |
| Bibliografía                                                                                                                                                                                           | 1. <i>Atom-Photon Interactions: Basic Processes and Applications.</i><br>C. Cohen-Tannoudji, J. Dupont-Roc, G. Grynberg.<br>John Wiley and Sons, New York, 1992 (ISBN 0-471-62556-6).<br>2. <i>Espectroscopía.</i><br>A. Requena , J. Zúñiga.<br>Pearson, Prentice Hall, Madrid, 2004 (ISBN 84-205-3677-6).<br>3. <i>An Open System Approach to Quantum Optics.</i><br>H. Carmichael.<br>Springer (1991)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                  |                          |                                                                                                            |