

Curso Académico: (2022 / 2023)

Fecha de revisión: 20-05-2022

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Tecnología Electrónica

Coordinador/a: GARCIA CAMARA, BRAULIO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Se recomienda el haber cursado las asignaturas de Física Cuántica Avanzada, Campos y Ondas Electromagnéticas, Fundamentos de Ingeniería Electrónica y Fotónica

OBJETIVOS

El objetivo de esta asignatura es que el alumno adquiera los conocimientos básicos en los últimos avances y la evolución de la Nanotecnología con especial hincapié en los campos de la electrónica y la fotónica. Para lograr este objetivo se pretende que el alumno adquiera los siguientes conocimientos:

- 1.- Conocer los principios físicos y el funcionamiento básico de los principales nanodispositivos electrónicos
- 2.- Conocer los principios físicos del control de la luz en la nanoescala y el funcionamiento de algunos de los nanodispositivos fotónicos actuales.
- 3.- Comprender las principales técnicas de fabricación de dispositivos en la micro y nano-escala.
- 4.- Comprender las aplicaciones en los campos de la Nanoelectrónica y la Nanofotónica.
- 5.- Analizar los últimos avances y los retos en estos campos de conocimiento.

En cuanto a las destrezas, en esta asignatura se desarrollarán las que se detallan a continuación:

- Capacidad de aplicar y difundir el conocimiento adquirido en nanodispositivos electrónicos y fotónicos, así como la metodología científica asociada a cada uno de los campos.
- Capacidad de resolver problemas asociados a cada bloque temático de la asignatura.
- Capacidad de consultar y analizar el estado del arte y de la técnica en nanotecnología.
- Capacidad de utilizar instrumentación y/o herramientas de simulación avanzadas para el diseño y caracterización de nanodispositivos electrónicos y fotónicos.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA****1.-Introducción. Repaso de conceptos fundamentales**

- 1.1 El electrón y el fotón como partículas cuánticas, similitudes y diferencias.
- 1.2 Principio de incertidumbre: implicaciones prácticas.
- 1.3 Aproximaciones top-down y bottom-up a la nanoelectrónica y la nanofotónica.

2.-Nanoelectrónica.

- 2.1 Electrones libres, electrones confinados y electrones en campos de potencial periódicos. Uniones túnel y aplicaciones.
- 2.2 Coulomb Blockade y el transistor de un solo electrón.
- 2.3 Pozos cuánticos, hilos cuánticos y puntos cuánticos semiconductores.
- 2.4 Nanohilos, transporte balístico y transporte de spin.
- 2.5 Ejemplos de dispositivos nanoelectrónicos y aplicaciones

3.-Nanofotónica

- 3.1 Campo lejano campo cercano, límite de la difracción y ondas evanescentes.
- 3.2 Teoría de Mie.
- 3.3 Plasmónica y nanopartículas dieléctricas resonantes.
- 3.4 Cristales fotónicos y fibras ópticas nanoestructuradas.

3.5 Puntos cuánticos y nanopartículas. Emisión de un único fotón.

3.6 Metamateriales: ingeniería de las propiedades ópticas de los materiales, materiales de dispersión anómala y magnetismo artificial.

3.7 Ejemplo de dispositivos nanofotónicos y aplicaciones

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La metodología docente incluirá:

- 40% Clases magistrales (2,4 ECTS), donde se presentarán a los alumnos los conocimientos básicos que deben adquirir. Se facilitará a los alumnos las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les permita completar y profundizar en los distintos temas de la asignatura.
- 40% Clases prácticas (2,4 ECTS) orientadas a la resolución de ejercicios, casos de estudio y evaluación continua.
- 20% Prácticas (1,2 ECTS), orientada a la realización y análisis de casos prácticos mediante el uso de herramientas de simulación y/o de forma experimental.
- Tutorías Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesorado

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación se ponderará sobre los siguientes criterios

- a) **PRÁCTICAS DE LABORATORIO/SIMULACIÓN:** tendrán carácter obligatorio y en ellas se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno mediante el desarrollo de experimentos y o simulaciones relacionadas con los contenidos de cada bloque temático de la asignatura (40%).
- b) **EXAMEN FINAL** que tendrá carácter obligatorio. En él se evaluarán los conocimientos adquiridos por los/as estudiantes en cada bloque temático de la asignatura. Este examen tendrá un peso del 40% de la nota final, en el proceso de evaluación continua; así mismo, este examen tendrá un peso del 60% de la nota final si el alumno no sigue el proceso de evaluación continua.

Convocatoria Extraordinaria:

La evaluación podrá ser por el procedimiento de evaluación continua con las mismas ponderaciones que en la convocatoria ordinaria o un examen final con 100% de calificación

Peso porcentual del Examen Final:	60
Peso porcentual del resto de la evaluación:	40

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- George W. Hansons Fundamentals of Nanoelectronics, Pearson , 2004
- L. Novotny and B. Hetch Principles of Nano-optics, Cambridge University Press, 2012
- P.N. Prasad Nanophotonics, Wiley Interscience, 2004
- Rainer Waser Nanoelectronics and Information Technology, Wiley-VCH, 2013

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- C. Bohren, D.R. Huffman Absorption and scattering of light by small particles, John Wiley and sons, 1983
- M. Ohtsu, H. Hori Near-field nano-optics, Klumer Academics / Plenum Publishers, , 1999