

Curso Académico: ( 2022 / 2023 )

Fecha de revisión: 16-05-2022

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Tecnología Electrónica

Coordinador/a: ACEDO GALLARDO, PABLO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre : 2

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

Electromagnetismo y Óptica.  
Fundamentos de Estado Sólido para Ingeniería  
Fundamentos de Ingeniería Electrónica  
Física Estadística

**OBJETIVOS**

Conocer los fundamentos de la emisión, propagación y detección de luz utilizando dispositivos y componentes fotónicos a partir de los principios fundamentales de la interacción luz-materia.

Introducción a los diferentes campos de aplicación de la fotónica en ciencia e ingeniería.

**DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA**

- 1.- Revisión: Propagación de ondas electromagnéticas. La luz como onda electromagnética.
- 2.- Propagación de la luz en el espacio libre. Conceptos de óptica geométrica, óptica ondulatoria, óptica gaussiana y óptica de Fourier. Interferencia y difracción. Polarización de la luz.
- 3.- Propagación de la luz en medios dieléctricos lineales. Dispersión. Guías de onda integradas. Fibras ópticas y componentes de fibra óptica.
- 4.- Revisión: La luz como partícula: el fotón. El espectro de radiación del cuerpo negro. Interacción luz-materia: emisión y absorción de la luz. Introducción a los estados cuánticos de la luz.
- 5.- Emisión coherente de la luz: láseres. Emisión estimulada y efecto láser. Principios de funcionamiento de los láseres de Ecuaciones de tasa. Tipos de láseres. Láseres de gas, Láseres de estado sólido, Láseres de semiconductores (Láseres de emisión lateral y VCSELs), Láseres de cascada cuántica, Láseres de fibra óptica, Láseres pulsados: Láseres de bloqueo de modo. Otras fuentes de luz (no coherentes): LEDs.
- 6.- Detección de luz. Detector de fotones ideal. Responsividad. Detección heterodina o coherente. Ruido en detección y límite de detección clásico (ruido shot). Tipos de detectores de fotones: fotodiodos, fotomultiplicadores, CCDs, ...
- 7.- Otros componentes fotónicos importantes: Moduladores electroópticos y moduladores acusto-ópticos, Moduladores espaciales de luz.
- 8.- Ejemplos de sistemas y subsistemas fotónicos.

**ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS**

- AF1. CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Se presentarán los conocimientos que deben adquirir los alumnos. Recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia para facilitar el seguimiento de las clases y el desarrollo del trabajo posterior. Se resolverán ejercicios, prácticas y problemas por parte del alumno y se realizarán talleres y prueba de evaluación para adquirir las capacidades necesarias. Para asignaturas de 6 ECTS se dedicarán 44 horas como norma general con un 100% de presencialidad. (excepto aquellas que no tengan examen que dedicarán 48 horas)
- AF2. TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad.
- AF3. TRABAJO INDIVIDUAL O EN GRUPO DEL ESTUDIANTE. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 98 horas 0% presencialidad.
- AF8. TALLERES Y LABORATORIOS. Para asignaturas de 3 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad. Para las asignaturas de 6 créditos se dedicarán 8 horas con un 100% de presencialidad.
- AF9. EXAMEN FINAL. Se valorarán de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Se dedicarán 4 horas con 100% presencialidad
- MD1. CLASE TEORÍA. Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y

audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporcionan los materiales y la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.

MD2. PRÁCTICAS. Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo.

MD3. TUTORÍAS. Asistencia individualizada (tutorías individuales) o en grupo (tutorías colectivas) a los estudiantes por parte del profesor. Para asignaturas de 6 créditos se dedicarán 4 horas con un 100% de presencialidad

MD6. PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Docencia aplicada/experimental a talleres y laboratorios bajo la supervisión de un tutor.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

SE1. EXAMEN FINAL. 40%

SE2. EVALUACIÓN CONTINUA 60%

Primer Parcial: 20%

Segundo Parcial 20%

Laboratorio 20%

**Peso porcentual del Examen Final:** 40

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 60

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Saleh B.E.A. and Teich M.C. Fundamentals of Photonics, John Wiley and Sons Inc., 1991

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Born M. and Wolf E. Principles of Optics 7th ed., Cambridge University Press. , 1999

- Iizuka K Engineering Optics 3rd Ed, Springer, 2008

- Kingston R.H. Optical Sources, Detectors, and Systems. Fundamentals and Applications, Academic Press , 1995