

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 28-04-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Tecnología Electrónica

Coordinador/a: CARPINTERO DEL BARRIO, GUILLERMO

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

## OBJETIVOS

### COMPETENCIAS

- Que los 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 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
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- Manejo de herramientas destinadas a diseñar dispositivos y sistemas fotónicos.
  - Conocer las tendencias actuales en las diferentes aplicaciones de las tecnologías fotónicas y experiencias aprendidas de casos reales.
  - Capacidad de diseño de dispositivos fotónicos, pasivos y activos, y de evaluación de su rendimiento.

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

A la superación de esta materia los estudiantes deberán ser capaces de:

- Conocer las diferentes plataformas de integración fotónica y sus diferencias.
- Conocer los distintos componentes integrados, su función y sus características.
- Manejo de herramientas de diseño y modelado de fotónica integrada.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Las técnicas de integración fotónica permiten miniaturizar sistemas fotónicos en un sólo chip. Se describirán las diferentes tecnologías de integración, basadas en Silicio y Fosfuro de Indio, discutiendo sus ventajas e inconvenientes. Se describirán las guías de onda y sus parámetros básicos, se identificarán las limitaciones en arcos, e interfaces. Se diseñarán varios dispositivos a partir de aproximaciones 2D cuando sea posible. Se mostrará su presencia en transceivers, interconexiones ópticas y sistemas sensores. En el entorno de una aplicación, se identificarán los parámetros a considerar, las tecnologías disponibles y se diseñarán algunos de sus bloques con herramientas específicas.

### 1.- Introducción

- Entorno histórico: Desarrollo de la óptica integrada
- Entorno tecnológico: Silicio, InP, Polímeros. Integración activa/pasiva.
- Entorno de Aplicación: Comunicaciones, Instrumentación, Biomedicina.
- Entorno Empresarial: Líderes tecnológicos en el mercado.

### 2.- Bloques fundamentales

- Elementos pasivos
  - Guiado de luz: guías rectas, guías curvas, guías slotted, ARROW
  - Acopladores: Acopladores en Y, Acopladores interferenciales
  - Acopladores direccionales: evanescentes y Redes de Bragg
- Elementos Activos
  - Moduladores de fase
  - Generación de Luz en el material: Amplificadores Ópticos Semiconductores.
  - Detección de Luz: Fotodiodos.

### 3.- Módulos básicos en óptica integrada

- Filtros ópticos integrados
- Fiber couplers, Bragg couplers
- Moduladores ópticos integrados

#### 4.- Proyecto de diseño usando herramientas comerciales

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

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

- Clase teórica
- Clases prácticas
- Tutorías
- Trabajo individual del estudiante

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

- 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 proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.
- Lectura crítica de textos recomendados por el profesor de la asignatura: informes, manuales, artículos científicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura.
- Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo
- Exposición y discusión en clase, bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de la materia, así como de casos prácticos
- Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Asistencia y participación activa en clase (5%)
- Calidad de Transparencias para presentar trabajo de diseño (20%)
- Presentación oral del trabajo de diseño realizado (25%)
- Examen final (50%)

**Peso porcentual del Examen Final:** 50

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 50

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Larry A. Coldren, Scott W. Corzine, Milan L. Mashanovitch Diode Lasers and Photonic Integrated Circuits, Wiley, 2012
- Lukas Chrostowski, Michael Hochberg Silicon Photonics Design: From Devices to Systems, Cambridge University Press, 2015

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Saleh & Teich Fundamental of Photonics, Wiley.

### RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- Infinera . White Paper on Photonic Integration: <https://www.infinera.com/auth/?pid=5331>
- Pascual Muñoz . Towards fabless photonic integration: [http://www.vlcphotonics.com/wp-content/uploads/2014/12/Fabless\\_Integration\\_WP\\_v1.0.pdf](http://www.vlcphotonics.com/wp-content/uploads/2014/12/Fabless_Integration_WP_v1.0.pdf)