

NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

## **CIENCIA DE MATERIALES FOTÓNICOS**

CICLO

**ELECTIVA**

CLAVE DE LA ASIGNATURA

**EPH02**

### **OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA**

Adquirir conocimiento básico sobre los nuevos materiales emergentes de la fotónica. Estudiando la teoría hasta la preparación básica y sus modificaciones. Además se estudiarán las diferentes propiedades de los materiales fotónicos con sus diversas aplicaciones.

### **TEMAS Y SUBTEMAS**

#### **Capítulo I**

1. Introducción a la ciencia de los materiales y materiales fotónicos
  - 1.1 Historia de los materiales
  - 1.2 Inicio de los materiales fotónicos
  - 1.3 Aplicaciones
  - 1.4 El futuro de los materiales fotónicos
2. Conceptos básicos
  - 2.1 Luz como onda y como partícula y su dualidad
  - 2.2 Interacción luz - materia
  - 2.3 Otros
3. Estructuras atómicas
  - 3.1 (metales, cerámicos y polímeros)
4. Enlaces atómicos

#### **Capítulo II**

5. Técnicas de caracterización de materiales (revisión general)
  - 5.1 Difracción de rayos X y fluorescencia de rayos X
  - 5.2 Microscopía electrónica (SEM y TEM)
  - 5.3 Propiedades ópticas no lineales
  - 5.4 FT-IR y Raman
  - 5.5 Transmisión, reflexión y absorción de la luz
  - 5.6 Fotoluminiscencia
  - 5.7 Conductividad
  - 5.8 Dureza

#### **Capítulo III**

6. Tecnología de Películas Delgadas
  - 6.1 Tecnología del Vacío
  - 6.2 Pulverización Catódica (Sputtering)
    - 6.2.1. Sputtering en modo de Corriente Directa (DC)
    - 6.2.2. Sputtering en modo de Radio-Frecuencia (RF)
  - 6.3 Evaporación
    - 6.3.1. Evaporación por Efecto Joule
    - 6.3.2. Evaporación mediante Cañón de Electrones
  - 6.4 Atomic Layer Deposition (ALD) y Chemical Vapor Deposition (CVD)

#### **Capítulo IV**

7. Cerámicos Avanzados
  - 7.1 Definición
  - 7.2 Métodos de preparación de cerámicos luminiscentes
  - 7.3 Caracterización óptica y estructural
  - 7.4 Ejemplos de aplicaciones

## Capítulo V

8. Semiconductores
  - 8.1 Definición
  - 8.2 Materiales semiconductores (puntos cuánticos)
  - 8.3 Óxidos Semiconductores
  - 8.4 Diferentes métodos de síntesis de puntos cuánticos
  - 8.5 Caracterización óptica (luminiscencia y absorción)
  - 8.6 Caracterización estructural y tamaño por TEM
  - 8.7 Ejemplos de aplicaciones

## Capítulo VI

9. Nanomateriales
  - 9.1 Diferentes métodos de síntesis de nanoestructuras metálicas
  - 9.2 Diferentes métodos de síntesis de nanomateriales inorgánicos
  - 9.3 Ejemplos de aplicaciones de los nanomateriales metálicos e inorgánicos
    - 9.3.1 Biomedicina
    - 9.3.2 Dispositivos electrónicos

## Capítulo VI

10. Materiales 2D
  - 10.1 Definición
  - 10.2 Materiales grafénicos. Generalidades, propiedades y aplicaciones.
  - 10.3 Nitruro de boro hexagonal, disulfuro de molibdeno. Generalidades, propiedades y aplicaciones.
  - 10.4 Fosforeno (fosforo negro). Generalidades, propiedades y aplicaciones.
  - 10.5 Otros materiales 2D (compuestos organometálicos)

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- i) **Frente a docente:** Se cubre un total de 28 sesiones de una hora y media a la semana con la participación activa del estudiante.
- i) **Independientes:** El estudiante realiza tareas diversas fuera del aula, como solución de problemas relacionados con los temas que se exponen en clase, lectura y análisis de artículos de investigación y referencias bibliográficas

## CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION

El curso se evalúa de acuerdo a los siguientes conceptos: tareas, prácticas de laboratorio y exámenes. El porcentaje para cada uno de estos puntos, será criterio del docente. Se sugiere la siguiente ponderación: 60 % Exámenes 40% proyecto final y tareas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ciencia e Ingeniería de los materiales, autor: Donald R. Askeland.
2. Optical Materials; An introduction of selection and application, autor: Solomon Musikant.
3. Handbook of optical materials, autor: Marvin J. Weber
4. Photonics, Volume 2, Nanophotonic Structures and Materials, autor: David L Andrews
5. Nature Photonics, volume 8, pages 899–907 (2014)
6. Nature Materials, volume 17, pages 861–867 (2018)
7. Advanced Materials, volume 29, 1606128 (2017)