

NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

## **LÁSERES Y AMPLIFICADORES BASADOS EN FIBRA ÓPTICA**

CICLO

**OPTATIVA**

CLAVE DE LA ASIGNATURA

**OFI04**

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

El estudiante adquirirá los conocimientos y herramientas básicas para comprender, calcular y modelar amplificadores y láseres cuyo medio activo es una fibra óptica dopada con tierras raras.

### **TEMAS Y SUBTEMAS**

#### **1. Medios activos para láseres e amplificadores de fibra óptica**

- 1.1 Iones de Iterbio, Neodimio, Erbio, Holmio, Tulio y Bismuto como medios activos para láseres e amplificadores
- 1.2 Esquemas de laser de 2, 3 y 4 niveles
- 1.3 Métodos de caracterización de fibras ópticas activas
- 1.4 Ganancia en fibra activa
- 1.5 Pérdidas en la cavidad laser, factor Q de la cavidad.

#### **2. Componentes basados en fibra óptica para aplicaciones en láseres e amplificadores**

- 2.1 Cavidades laser
- 2.2 Rejillas de Bragg
- 2.3 Multiplexores, acopladores, aisladores, etc.
- 2.4 Empalmes y perdidas por empalme

#### **3. Amplificadores y láseres de fibra optica**

- 3.1 Amplificadores de fibra óptica
- 3.2 Láseres de fibra óptica
- 3.3 Ecuaciones básicos y modelación
- 3.4 Láseres de fibra óptica de potencia alta
- 3.5 Problemas relacionadas con láseres e amplificadores de fibra óptica

#### **4. Láseres de onda continua y pulsados de fibra óptica**

- 4.1 Láseres de fibra óptica en el régimen de onda continua
- 4.2 Láseres de fibra óptica de un modo longitudinal, con desplazamiento de frecuencia óptica, láseres sintonizables
- 4.3 Régimen de conmutación Q (Q-switch) en láseres de fibra óptica
- 4.4 Régimen de pulsos ultra-cortos (mode-locking) en láseres de fibra óptica
- 4.5 Tendencias a futuro e aplicaciones

#### **5. Efectos no-lineales en láseres e amplificadores de fibra activa**

- 5.1 Efectos no lineales Raman y Brillouin, procesos paramétricos, y su impacto a los regímenes de operación de láseres e amplificadores
- 5.2 Generación de supercontinuum en fibra óptica
- 5.3 Dinámica no-lineal en láseres de fibra óptica

## **6. Aplicaciones de láseres de fibra óptica**

- 6.1 Aplicaciones industriales
- 6.2 Aplicaciones en medicina
- 6.3 Aplicaciones militares
- 6.4 Sensores basados en láseres de fibra óptica

### **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, con la participación activa del estudiante, a través de preguntas, aportación de ejemplos y desarrollos algebraicos en clase. Dependiendo de la dificultad de los temas a tratar, los conceptos básicos se pueden reforzar con sesiones demostrativas en el laboratorio.
- ii) **Independientes:** El estudiante realiza tareas diversas fuera del aula, como solución de problemas algebraicos y numéricos, lectura y análisis de artículos de investigación y referencias bibliográficas.

### **CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION (7)**

El curso se evalúa de acuerdo a los siguientes conceptos: tareas, prácticas y reporte de laboratorio, exposiciones, investigación, exámenes y asistencia. El porcentaje para cada uno de estos puntos, será criterio del docente.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- M. Digonnet, "Rare-Earth-doped fiber lasers and amplifiers", Marcel Dekker (2001)
- E. Desurvire, "Erbium-Doped Fiber Amplifiers, Device and System Developments", Wiley (2002)
- G. Agrawal, "Nonlinear Fiber Optics", Academic Press (2001)