

NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

## LABORATORIO AVANZADO DE FIBRAS ÓPTICAS

CICLO

**ELECTIVA**

CLAVE DE LA ASIGNATURA

**EF102**

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

Capacitar al estudiante con conocimientos básicos así como entrenamiento general sobre fibras ópticas. Los objetivos se logran a través de sesiones teóricas que se alternan con sesiones de laboratorio, siendo éstas últimas las que ocupan la mayor cantidad de tiempo. Las prácticas tienen un formato parcialmente demostrativo; es decir, el profesor pre-implementa los arreglos experimentales y los completa con el apoyo de los estudiantes; de esta manera, se agiliza la comprensión de los conceptos de manera más ágil. Al final del curso, el estudiante tendrá las bases teórico-experimentales necesarias para cursos y/o laboratorios más especializados en el área.

### TEMAS Y SUBTEMAS

1. **Historia, aplicaciones y futuro de las fibra ópticas (2 horas)**
    - 1.1. Práctica 1 Comunicación Óptica (espacio libre y fibra plástica) (1 hora)
  2. **Principios básicos de fibras ópticas (3 horas)**
    - 2.1. Estructura de las fibras ópticas.
    - 2.2. Abertura numérica
    - 2.3. Atenuación en fibras ópticas.
    - 2.4. Frecuencia normalizada.
    - 2.5. Ensanchamiento de pulsos por dispersión.
      - Práctica 2 Condiciones de lanzamiento en Fibras Mono-modo, Multi-modo y Doble-revestimiento (3 horas)
      - Práctica 3 Medición de Abertura Numérica y Diámetro del modo en fibra Monomodo (3 horas)
      - Práctica 4 Optimización de la eficiencia de acoplamiento en fibra Monomodo (3 horas)
      - Practica 5 Ensanchamiento de pulsos por dispersión en Monomodo y Multimodo. (3 horas)
      - Práctica 6 Mediciones OTDR (3 horas)
  3. **Propagación de señales en fibras pasivas (sin bombeo) y activas (bombeadas) (3 horas).**
    - 3.1. Introducción.
    - 3.2. Absorción en medios puramente pasivos.
    - 3.3. Absorción en medios pasivos-activos.
      - 3.3.1. Régimen de pequeña señal (pasivo).
      - 3.3.2. Régimen de gran señal (activo).
      - 3.3.3. Absorción en medios activos bombeados.
        - Práctica 7 Amplificación en EDFA (3 hrs)
        - Práctica 8 Atenuación y Longitud de onda de corte (3 hrs)
        - Práctica 9 Empalmes y conectores (3 hrs)
  4. **Estructura Modal Espacial en Fibra Óptica**
    - 4.1. Introducción
    - 4.2. Modos espaciales en guías de onda planas (3 horas)
    - 4.3. Modos espaciales en fibras óptica (3 horas)
      - Practica 10 Análisis de Modos espaciales en fibras Ópticas (3 horas)
- Otras prácticas (según necesidades):**
5. **Fibras de cristal fotónico (pcf)**
    - 5.1. Análisis de los parámetros de una pcf, mediante la imagen del microscopio
    - 5.2. Descripción de algunas aplicaciones
  6. **Fibras dopadas con tierras raras y nanopartículas**
    - 6.1. Medición del efecto de las nanopartículas en la emisión de la fibra
  7. **Fibras de Plástico**
    - 7.1. Medición de pérdidas en fibras de plástico
    - 7.2. Otras aplicaciones.
  8. **Polarización en fibras ópticas (birrefringencia y retardadores de fibra)**
  9. **Caracterización de alguna(s) componente(s) de fibra óptica (circuladores, WDMs, FBGs, etc.)**

### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- i) **Frente a docente:** Se cubre un total de al menos 10 prácticas de laboratorio semanales con la participación activa del estudiante.
- ii) **Independientes:** El estudiante realizará fuera del aula las siguientes actividades:
  - 1. Investigación bibliográfica para entrega de reportes específicos.
  - 2. Elaboración de reportes de laboratorio.
  - 3. Elaboración de tareas.

### CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION

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

### BIBLIOGRAFÍA

	TITULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO
1	Introduction to Fiber Optics	Ghatak & Thyagarajan	Cambridge	1998
2	RARE-EARTH-DOPED FIBER LASERS AND AMPLIFIERS	Michel J.F. Digonnet	Marcel Dekker	2001