

NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

## TÉCNICAS ÓPTICAS APLICADA A MECÁNICA DE FLUIDOS

CICLO

**OPTATIVA**

CLAVE DE LA ASIGNATURA

**OME04**

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

El alumno utilizará las principales técnicas ópticas para medir variables físicas en mecánica de fluidos. Se medirán principalmente la temperatura, velocidad, concentración, vorticidad, presión dinámica, deformación y densidad en flujo de fluidos. Las bases teóricas para poder llevar el curso son conceptos básicos de óptica geométrica, mecánica de fluidos, interferencia, difracción y procesamiento digital de imágenes.

### TEMAS Y SUBTEMAS

1. **Conceptos básicos de mecánica de fluidos** (5 sesiones)
  - 1.1. Introducción a la estática de fluidos
  - 1.2. Dinámica y cinemática de fluidos
  - 1.3. Flujo en geometrías simples (Flujo en un ducto y capa límite)
2. **Técnicas ópticas para medir densidad** (5 sesiones)
  - 2.1. Conceptos básicos
  - 2.2. Interferometría
  - 2.3. Schlieren clásico.
  - 2.4. Background Oriented schlieren (BOS).
3. **Técnicas ópticas para medir velocidad** (5 Sesiones)
  - 3.1. Conceptos básicos
  - 3.2. Global Doppler Velocimetry
  - 3.3. Velocimetría por imágenes de partículas (PIV), mediciones en dos dimensiones.
  - 3.4. Velocimetría por imágenes de partículas por estereoscopia, mediciones en tres dimensiones
  - 3.5. Holografía digital de velocimetría por imágenes de partículas, medición volumétrica
4. **Análisis de datos** (5 sesiones)
  - 4.1. Cálculo de valores promedio y rms
  - 4.2. Presión dinámica
  - 4.3. Vorticidad
  - 4.4. Deformación extensional
  - 4.5. Deformación de cizalla o cortante
  - 4.6. Gasto volumétrico
5. **Aplicaciones** (5 sesiones)
  - 5.1. Determinación temperatura del flujo de convección de una placa caliente
  - 5.2. Determinación campos de velocidad del flujo en el interior de un ducto
  - 5.3. Densidad del flujo de una cavidad resonante

### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- i) **Frente a docente:** Se cubre un total de 28 sesiones durante 14 semanas, serán dos sesiones de 1.5 horas a la semana y tres sesiones para la aplicación de exámenes. En cada sesión se harán exposiciones de cada tema. El curso además considera el desarrollo de al menos 3 diferentes prácticas en el laboratorio.
- ii) **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. El alumno acude a consultas de asesoría con el profesor de la materia citada.

## CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION

El curso se evalúa de acuerdo a los siguientes conceptos: 3 exámenes y 3 reportes de experimentos. El porcentaje para cada uno de estos puntos, será criterio del docente.

### BIBLIOGRAFÍA

TIPO	TÍTULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO
1	Particle image velocimetry	Raffel	Springer	1998
2	Holographic and speckle interferometry	Jones and Wykes	CUP	2000
3	Optical metrology	K. J. Gasvik	Wiley	2003
4	Optical shop testing	D. Malacara	Wiley	2007
5	Digital image processing	Gonzalez/Woods	Addison	2000
6	Holographic interferometry	T. Kreis	Academic Verlag	2000
7	Speckle photography for fluid mechanics measurements	N. A. Fomin	Springer	1998
8	Flow visualization	W. Merzkirch	Academic Press	1987
9	Fenómenos de transporte	R. B. Bird	Reverté	2004
10	Heat transfer handbook	A. Bejan	Wiley	2003
11	Fundamental mechanics of fluids	I. G. Curry	Marcel Dekker	1993
12	Introduction to Fourier optics	J. W. Goodman	McGraw-Hill	1996
13	Digital Holography	Schnars, Jueptner	Springer	2005
14	Methods of digital holography	Yaroslavskii, Merzlyakov	Plenum Publishing	1980
15	Optical methods in heat transfer	Hauf	Academic Press	1970