

Máster en Mecánica Aplicada

66401 - Experimentación en mecánica de fluidos

Guía docente para el curso 2012 - 2013

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 5.0

Información básica

Profesores

- **Javier Manuel Ballester Castañer** ballester@unizar.es
- **Juan Antonio García Rodríguez** juanto@unizar.es
- **Esteban Calvo Bernad** Esteban.Calvo@unizar.es
- **Jorge Angel Barroso Estébanez** jbarroso@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Haber cursado la asignatura obligatoria "Métodos experimentales en Ingeniería Mecánica". Conocimiento de los conceptos relacinados con la experimentación en general (error, resolución, rango dinámico, umbral ...). Es aconsejable un mínimo conocimiento en óptica.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Inicio de clases: 8 de Febrero

Fin de clases: 21 de Mayo

Los Trabajos de Asignatura y los guiones de las sesiones prácticas se podrán presentar hasta el día 15 de Junio de 2010 para la primera convocatoria y hasta el día 6 de septiembre de 2010 para la segunda convocatoria.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1:

Conoce las principales técnicas de medida en flujos (monofásicos, multifásicos, combustión) para velocidad, concentración, temperatura y composición química.

2:

Conoce la base teórica de los métodos ópticos más extendidos.

3:

Es capaz de elegir una técnica adecuada para la medida de las variables relacionadas en el punto 1 en función de los condicionantes del fenómeno a estudiar.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

En la asignatura se presentan los principales métodos experimentales utilizados en el diagnóstico de flujos. Se explican los fundamentos teóricos de los métodos y se exponen las ventajas, condiciones de aplicación e inconvenientes de cada uno de ellos.

Dada la gran variedad de métodos y la complejidad teórica de alguno de ellos es imposible en esta asignatura estudiar todos ellos en profundidad. Para que el alumno capte las dificultades que se puede encontrar al utilizar dichos métodos en experimentos concretos se profundiza más en los métodos usados en las sesiones de prácticas y en el trabajo tutelado que deben presentar.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El estudiante conocerá los principales métodos experimentales aplicados en fluidos y flujos.

Sabrá como medir caudal, presión, temperatura, concentración de especies químicas, velocidades locales.

Conocerá las ventajas y limitaciones de las técnicas más extendidas.

Será capaz de seleccionar la técnica más adecuada en cada caso.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

En muchos problemas y aplicaciones de la Mecánica de Fluidos es imprescindible obtener resultados experimentales. Tanto para validar y/o calibrar modelos numéricos como para caracterizar sistemas complejos que los códigos computacionales no pueden calcular.

Es, por ello, necesario ofrecer al alumno que curse el Máster Universitario en Mecánica Aplicada una asignatura que le permita conocer las técnicas experimentales usadas en la Mecánica de Fluidos, así como su grado de idoneidad y fiabilidad en aplicaciones comunes.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1:

Conocer las técnicas de medida en flujos (monofásicos, multifásicos, combustión) para velocidad, concentración, temperatura y composición química.

2:

Conocer la base teórica de los métodos ópticos más extendidos.

3:

Ser capaz de elegir una técnica adecuada para la medida de las variables relacionadas en el punto 1 en función de los condicionantes del fenómeno a estudiar.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Es una asignatura fundamental para aquellos estudiantes que prevean realizar un trabajo experimental en Mecánica de Fluidos.

También puede ser útil a los estudiantes que trabajen en cualquier otra rama de la Mecánica de Fluidos, dado que el conocimiento de los métodos experimentales usados les permitirá evaluar los resultados con los que pueden comparar o los experimentos que les puedan interesar para la validación y/o calibración de sus modelos.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- | | | |
|-----------|---|------------|
| 1: | Resultados de las clases prácticas | 50% |
| 2: | Resultados de los trabajos tutelados | 50% |
-

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La explicación de los principios físicos en los que se basan las técnicas de medidas en flujos, junto con la exposición de las ventajas e inconvenientes en cada caso, se realizará en clases magistrales (33 horas.)

El carácter experimental de la asignatura obliga a la realización de prácticas de laboratorio. En ellas se profundizará en los detalles de algunas técnicas y se expondrán y analizarán los problemas y condicionantes de los experimentos reales. (7 horas)

El trabajo práctico permitirá que el alumno profundice en los detalles de una técnica concreta. La corrección de problemas (a nivel teórico), el cálculo de errores, resoluciones ... debe permitir al alumno una compresión más realista de la labor experimental. (10 horas de trabajo personal del alumno)

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- | | |
|-----------|--|
| 1: | CLASES MAGISTRALES |
| 1. | Técnicas ópticas de diagnóstico |
| 1.1. | Métodos basados en cambio de índice de refracción a lo largo del camino óptico, absorción. |
| 1.2. | Dispersión de Mie, Rayleigh y Raman |

- 1.3. Fluorescencia inducida por láser
- 2. Instrumentación para técnicas ópticas
 - 2.1. Montaje experimental, iluminación.
 - 2.2. Detección
 - 2.3. Corrección de las imágenes
 - 2.4. Caracterización de los experimentos
- 3. Estructura molecular y espectroscopía
 - 3.1. Principios básicos
 - 3.2. Espectro rotacional y vibracional. Transiciones electrónicas.
 - 3.3. Espectros discretos y continuos
 - 3.4. Teoría de fluorescencia inducida por láser. Medida de concentraciones y temperaturas.
- 4. Medida de composición de gases
 - 4.1. Sondas de muestreo
 - 4.2. Métodos de quenching
 - 4.3. Acondicionamiento de la muestra
 - 4.4. Técnicas de análisis
- 5. Muestreo y caracterización de partículas
 - 5.1. Muestreo de partículas
 - 5.2. Concepto de isocinetismo. Errores asociados.
 - 5.3. Muestreo de aerosoles. Técnica de quenching aerodinámico
 - 5.4. Análisis granulométrico. Difractometría, PDA y microscopía electrónica.
 - 5.5. Impactador en cascada.
- 6. Medidas intrusivas de temperatura
 - 6.1. Sensores de temperatura. Termorresistencias y termopares.
 - 6.2. Sondas. Consideraciones de diseño.
 - 6.3. Análisis de errores, respuesta dinámica y métodos de compensación de la inercia térmica.
 - 6.4. Pirómetros de succión y de radiación.

7. Medida de presión y velocidad
 - 7.1. Tubos de impacto (2, 3 y 5 orificios).
 - 7.2. Errores asociados.
 - 7.3. Transductores de presión. Micrófonos.
 - 7.4. Respuesta dinámica de las líneas de transmisión

2:
PRACTICAS DE LABORATORIO.

1. Medida óptica de velocidades (2 horas)

Medida de velocidades y diámetro de partícula mediante LDV-PDA.

2. Fluorescencia inducida por láser (1.5 horas)

Visualización de mezcla turbulenta en líquidos mediante fluorescencia inducida por láser.

3. Sensores de temperatura (1.5 horas)

Medida con sensores de temperatura. Estudio de la respuesta dinámica y compensación.

4. Medida de velocidades mediante PIV (1.5 horas)

Experimento de PIV en agua: adquisición y reducción de datos.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las sesiones presenciales se impartirán los martes de 19 a 20 horas y los miércoles de 16 a 18 horas.

Los Trabajos de Asignatura y los guiones de las sesiones prácticas se podrán presentar hasta el día 15 de Junio de 2010 para la primera convocatoria y hasta el día 6 de septiembre de 2010 para la segunda convocatoria.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada