

66321 - Laboratorio experimental de combustión

Guía docente para el curso 2010 - 2011

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 5.0

Información básica

Profesores

- **Antonia Gil Martínez** antgilma@unizar.es
- **Javier Pallarés Ranz** jpallare@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se trata de una asignatura de carácter técnico. Para cursarla con aprovechamiento, se necesitan los siguientes prerequisitos:

Comprensión y manejo de propiedades termodinámicas y termofísicas de las sustancias.

Balances de materia y energía. Combustión.

Conceptos de transferencia de calor y materia. Mecánica de fluidos.

Conocimiento suficiente de inglés para manejo de documentación.

Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura se imparte en el periodo 2 (9 marzo-22 de junio).

Periodo de clases: 9 marzo-8 junio

Presentación de trabajos: 14-25 junio

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

1:

Conocer los fundamentos de los procesos de combustión y sus técnicas experimentales.

- 2:** Profundizar en los conocimientos sobre las tecnologías de combustión de sólidos, con especial énfasis en la biomasa.
- 3:** Utilizar el análisis dimensional para dimensionar una instalación piloto de combustión.
- 4:** Diseñar experimentos. Efectuar medidas experimentales. Analizar los resultados y acotar las incertidumbres de las medidas

Introducción

Breve presentación de la asignatura

A pesar del progreso en métodos teóricos y computacionales de los últimos años, obtener las características detalladas que se producen en los procesos termofluidomecánicos en geometrías complejas es sólo posible mediante técnicas experimentales.

Por ejemplo, para flujos turbulentos en geometrías complejas, los avances en los últimos años han sido expectaculares. No obstante, incluso dichos modelos han de ser validados a través de experimentación. Si añadimos transferencia de calor o reacciones químicas a dichos fenómenos, en muchas ocasiones es necesario realizar modelos físicos reales para comprobar ciertas características de los modelos computacionales. Muchos métodos de diagnóstico moderno que incluyen visualización del flujo a menudo llevan equipos ópticos o espectroscópicos, que requieren un conocimiento multidisciplinar.

Esta asignatura comprende una serie de materias o disciplinas, desde diseño y modelización de instalaciones hasta descripción y uso de instrumentación, procesado y adquisición de datos.

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:

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura se relaciona con

- Combustión y cocombustión de biomasa
- Combustión para generación termoeléctrica: eficiencia energética e impacto ambiental
- Energía de la biomasa

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

- 1:** Competencias que se trabajan en la asignatura:
 - En el campo de especialización del estudiante, responder técnicamente con soluciones viables al problema de la demanda energética de un proceso, siendo consciente del uso que se efectúa de los recursos naturales en esa respuesta.
 - Ser capaz de analizar las transformaciones energéticas implicadas en procesos para hacerlos más sostenibles energéticamente, bien mejorando la eficiencia o utilizando recursos energéticos alternativos.

- 2:**

Competencias generales:

1. Capacidad para organizar, planificar y trabajar en equipo
2. Capacidad para adquirir conocimientos y procesar información técnica y científica
3. Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de diseñar y desarrollar instalaciones innovadoras

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

La experimentación en laboratorio es clave en toda investigación analítica experimental. El conocimiento de las técnicas modernas de medida de las magnitudes físicas relacionadas con las instalaciones energéticas resulta de vital importancia para diseñar y desarrollar nuevos procesos y equipos que supongan un avance en el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico.

Los conocimientos adquiridos en esta asignatura posibilitarán al estudiante el posterior desarrollo profesional en equipos de investigación en empresas o departamentos de I+D.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

- 1:** Defensa pública, ante el grupo completo, de un trabajo. Debate con los profesores y compañeros.
- 2:** Examen escrito con cuestiones teórico-prácticas y resolución de problemas
- 3:** Realización de ejercicios prácticos
- 4:** Realización de prácticas

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

La asignatura se estructura en sesiones de teoría, problemas o casos prácticos y la realización de un trabajo.

Sesiones de teoría: exposición de los conceptos básicos ayudados por ejercicios sencillos en pizarra. Clase magistral

Sesiones prácticas: experimentación en laboratorio y casos prácticos más largos orientados por el profesor y desarrollados por los alumnos en salas informáticas. Visitas a instalaciones de biomasa de la zona.

Trabajo de asignatura: mediante la realización de un trabajo orientado por el profesor los alumnos

aplican de forma concreta y práctica los conceptos vistos en clase.

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:

Temario

1. Metodología de cálculo de errores de medida. Incertidumbres. Validación
2. Instrumentación avanzada en laboratorios de combustión.
3. Análisis dimensional y semejanza. Diseño y construcción de modelos a escala.
4. Diseño y análisis de experimentos en laboratorio.
5. Instalaciones piloto de combustión. Ejemplos.

2:

Sesiones prácticas

Prácticas de analítica de combustibles en los laboratorios de CIRCE

Prácticas de medidas en instalaciones piloto en los laboratorios de CIRCE

3:

Visitas

Visitas a diversas instalaciones piloto de la zona

4:

Trabajo

Realización del trabajo práctico de asignatura

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Bibliografía y referencias

Material recomendado

1:

Lipták, B.G. (ed.) Process Measurement and Analysis, Vol I., Instrument Engineers' Handbook, 4th Edition
CRC Press 2003

Bolton, W. Instrumentation and Control Systems Elsevier Science & Technology Books 2004

Tropea, C., et al. (eds.) Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics Springer-Verlag 2007

Horio, M. et al. Instrumentation and Measurements, cap. 25 en Handbook of Fluidization and Fluid-Particle systems, ed. Wen-Ching Yang Marcel Dekker, Inc. 2003

DeWitt, D.P. and Nutter, G.D. Theory and Practice of Radiation Thermometry John Wiley & Sons, Inc. 1988

Lee, T.W. Thermal and Flow Measurements, CRC Press 2008

Zlokarnik, M. Scale-Up in Chemical Engineering, 2nd ed. WILEY-VCH Verlag 2006

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada