

66328 - Termotecnia

Guía docente para el curso 2011 - 2012

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 5.0

Información básica

Profesores

- **Mario Jacobo Miana Sanz** mmiana@unizar.es
- **Cristóbal Cortés Gracia** tdyfqdb@unizar.es
- **Luis Ignacio Diez Pinilla** luisig@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se trata de una asignatura de contenido eminentemente teórico. Su objetivo es sentar las bases para un estudio avanzado de termodinámica, mecánica de fluidos y transferencia de calor en etapas de doctorado. Se presupone que el alumno cuenta con amplios conocimientos previos en ingeniería térmica, así como un buen nivel matemático.

Buena parte de la bibliografía se encuentra en inglés, por lo que se requiere el conocimiento de este idioma.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Asignatura del primer cuatrimestre.

Comienzo de las clases: miércoles 28/09/2011

Finalización de las clases: viernes 13/01/2012

Evaluación: desde el lunes 16/01 hasta el viernes 27/01 de 2012

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

1:

Aprender conceptos avanzados relacionados con la mecánica de fluidos y el análisis de flujos turbulentos.

2:

Aprender conceptos avanzados relacionados con la termodinámica y la transferencia de calor.

- 3:** Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos (ecuaciones diferenciales, modelos uni y multidimensionales) en el cálculo de sistemas térmicos.
- 4:** Interpretar y aplicar métodos de análisis dimensional en el diseño y caracterización del funcionamiento de sistemas térmicos.
- 5:** Relacionar los conceptos aprendidos para su aplicación en el diseño y análisis de intercambiadores de calor.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Se trata de una asignatura en la que, a partir de conocimientos previos de termodinámica, mecánica de fluidos y transferencia de calor, se introducen conceptos avanzados para su aplicación en el campo de la termotecnia.

Los sistemas de aprovechamiento energético de recursos renovables se fundamentan en las materias de estudio de esta asignatura, por lo que un análisis riguroso de los mismos de cara a la realización de un trabajo de doctorado y de investigación no puede completarse sin un conocimiento exhaustivo de las ecuaciones que gobiernan los fenómenos físicos que subyacen a esos procesos de transformación energética.

La asignatura supone, por lo tanto, la base teórica avanzada que dota de significado a los estudios posteriores de modelos más simplificados de ingeniería para el análisis de sistemas de energías renovables.

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

Si bien el análisis ingenieril de sistemas energéticos suele basarse en modelos simplificados con niveles de error que pueden asumirse como aceptables en la práctica, un estudio riguroso de las transformaciones energéticas involucradas en tales sistemas debe fundamentarse en un conocimiento avanzado de estas tres materias: termodinámica, mecánica de fluidos y transferencia de calor.

La asignatura sienta las bases para que el alumno pueda comprender los principios de funcionamiento de sistemas basados en energía eólica, solar térmica, combustión de biomasa y otros, y pueda relacionar los conceptos aprendidos con las características operativas de tales tecnologías, que finalmente son las que condicionan sus prestaciones y rendimientos.

Por todo lo expuesto, la asignatura debe cursarse de manera intensiva en la fase inicial del curso, de manera previa al resto de materias.

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

- 1:** Como competencias específicas de la asignatura, el alumno será capaz de:
 - A) Comprender el fundamento teórico de los procesos de transformación energética que tienen lugar en sistemas basados en el aprovechamiento termo-fluidodinámico de recursos renovables.
 - B) Modelar y caracterizar el funcionamiento de equipos térmicos de interés industrial, con especial énfasis en los intercambiadores de calor (evaporadores, condensadores, recuperadores, regenerativos).

2: Como competencias genéricas pueden destacarse:

- C) Capacidad para aplicar un método deductivo con el que encontrar una solución técnica a partir de las ecuaciones fundamentales que gobiernan los procesos.
- D) Capacidad de analizar y aplicar formulaciones matemáticas avanzadas.
- E) Capacidad de resolver problemas mediante la selección de los métodos adecuados, aplicando criterios de decisión basados en juicios críticos.

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

Los contenidos de la asignatura resultan imprescindibles para cualquier alumno que decida emprender una carretera investigadora de alto nivel en el estudio termo-fluidodinámico de sistemas de transformación energética.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

1:

- Una única prueba global donde se valorarán las competencias del alumno en
- 1) Comprensión de los principios y modelos teóricos expuestos (30%)
 - 2) Aplicación de los mismos al análisis de sistemas térmicos industriales (70 %)

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

El desarrollo de la asignatura se realiza en torno a tres bloques: teoría, resolución de problemas y cálculos con ordenador.

Durante 35 horas de teoría se presentan las ecuaciones de gobierno de los procesos y los modelos de cálculo a aplicar, mediante la metodología de clase magistral. Parte de las clases se desarrollan con métodos audiovisuales complementarios, y el resto mediante explicación en pizarra.

Durante 10 horas se resuelven casos de cálculo de procesos de transferencia de calor. La metodología consiste en el planteamiento previo de los problemas, la ejecución individual por parte de los alumnos, la asistencia tutorada del profesor y la discusión de los resultados.

Finalmente, se destinan 5 horas a la resolución de un caso por ordenador, empleando software especializado.

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:

El programa de clases magistrales es el siguiente:

Presentación

Ecuación de conducción. Estacionaria y transitoria. Aplicaciones.

Fundamentos de mecánica de fluidos: ecuaciones de continuidad y de cantidad de movimiento.

Ecuación de conservación de la energía. Convección del calor. Capa límite laminar.

Capa límite turbulenta.

Introducción a la convección: clasificación, dificultades y necesidad de experimentos.

Análisis dimensional. Teorema PI. Adimensionalización de problemas.

Radiación térmica.

Intercambiadores de calor: descripción y ecuaciones

2:

El programa de resolución de problemas es el siguiente:

Convección forzada exterior. Ejemplos de aplicación de correlaciones.

Convección forzada interior. Ejemplos de aplicación de correlaciones.

Ejemplos de cálculo de intercambiadores de calor.

3:

El programa se completa con un cálculo por ordenador:

Aplicación de una técnica numérica CFD para su validación frente a una correlación experimental.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Todas las sesiones del curso son presenciales.

Se imparten 20 horas semanales, a razón de 4 horas por día.

No se realiza trabajo en la asignatura.

Bibliografía y referencias

Material recomendado

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada