



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible. Los detalles de la asignatura serán informados por el Campus Virtual.

Se recuerda la importancia que tienen los comités de título en su labor de verificar la coherencia de las guías docentes de acuerdo con lo recogido en la memoria de verificación del título y/o en sus planes de mejora. Por ello, **tanto la guía, como cualquier modificación** que sufra en aspectos "regulados" (competencias, metodologías, criterios de evaluación y planificación, etc..) deberá estar **informada favorablemente por el comité** de título **ANTES** de ser colgada en la aplicación web de la UVa. Se ha añadido una fila en la primera tabla para indicar la fecha en la que el comité revisó la guía.

Asignatura	Ingeniería de Fluidos y Equipos Térmicos		
Materia	Ingeniería de Fluidos y Equipos Térmicos		
Módulo			
Titulación	Máster en Ingeniería de Automoción		
Plan	630	Código	54774
Periodo de impartición	Segundo cuatrimestre	Tipo/Carácter	Obligatoria
Nivel/Ciclo	Máster	Curso	1º
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Iván Velázquez Palencia		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	ivan.velazquez@uva.es 983 18 4411		
Departamento	Ingeniería energética y Fluidomecánica		
Fecha de revisión por el Comité de Título	11/07/2024		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

Es una asignatura obligatoria del Máster en Ingeniería de Automoción

1.1 Contextualización

La asignatura tiene carácter obligatorio en el Máster en Ing^a de Automoción y es común para todos los alumnos.

Esta asignatura se enmarca dentro de las de contenidos específicos del Máster, impartándose en el segundo cuatrimestre, cuando el alumno ya conoce los contenidos más generales orientados a describir los diversos sistemas y tecnologías del automóvil (ingeniería de vehículos, tráfico y redes de transporte, normativa), así como conceptos específicos (motores térmicos, materiales, vibroacústica, sistemas electrónicos, sistemas de control), y conceptos relacionados con la ingeniería de fabricación.

1.2 Relación con otras materias

La asignatura tiene relación con dos del primer cuatrimestre (Ing^a de Vehículos, Motores Térmicos) y con otras del segundo cuatrimestre (Sistemas de Propulsión Alternativos, Diseño de Componentes y Gestión de Proyectos).

1.3 Prerrequisitos

No hay establecidos con carácter formar. Se considera muy conveniente tener conocimientos previos de termodinámica, transferencia de calor y mecánica de fluidos.

2. Competencias

2.1 Generales

G1 poseer, comprender y aplicar conocimientos para **concebir, diseñar, organizar actuaciones, poner en práctica y adoptar un proceso** sustancial de creatividad e innovación para el desarrollo de nuevos conceptos e ideas.

G4 capacidad de **aprendizaje para el futuro** de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

G5 poseer y comprender conocimientos para la comprensión sistemática del estudio y el dominio de las **habilidades y métodos de investigación** en el ámbito de la industria de automoción.

2.2 Específicas

E3. poseer y comprender conocimientos sobre los vehículos automóviles, su arquitectura, su comportamiento, y los sistemas que los integran.

E5. poseer y comprender conocimientos sobre aspectos fundamentales de interés para los sistemas y componentes de los vehículos: **materiales, fluidos, y acústica y vibraciones.**

3. Objetivos

Aplicar los principios de la Mecánica de Fluidos para resolver problemas de diseño en el campo de la automoción en aspectos como:

- Afrontar el dimensionado de una instalación hidráulica.
- Determinar las posibilidades de lubricación de diferentes tipos de cojinetes.
- Analizar el comportamiento aerodinámico de cuerpos, aerodinámicos o

romos Conocer y utilizar códigos numéricos de simulación fluidodinámica.

Comprender y resolver problemas referentes al diseño, dimensionado y correcta operación de los distintos equipos térmicos presentes en vehículo.

4. Contenidos y/o bloques temáticos

La materia se divide en dos bloques fundamentales: **Ingeniería de Fluidos y Equipos Térmicos**.

Bloque 1: "Ingeniería de Fluidos"

Carga de trabajo en créditos: 3

a. Contextualización y justificación

Este primer bloque de la asignatura presenta los conceptos más importantes relacionados con la aplicación de la Mecánica de Fluidos a procesos y sistemas de interés en automoción. El enfoque de la misma se orienta hacia la aplicación, puesto que todos los alumnos tienen una base de fundamentos de Mecánica de Fluidos.

b. Objetivos de aprendizaje

Aplicar los principios de la Mecánica de Fluidos para resolver problemas de diseño en el campo de la automoción en aspectos como:

- Afrontar el dimensionado de una instalación hidráulica.
- Determinar las posibilidades de lubricación de diferentes tipos de cojinetes.
- Analizar el comportamiento aerodinámico de cuerpos, aerodinámicos o romos

Conocer y utilizar códigos numéricos de simulación fluidodinámica aplicados a los sistemas de vehículo, en concreto dimensionamiento de equipos y aerodinámica externa.

c. Contenidos

Conceptos generales de Mecánica de Fluidos

Ecuaciones generales de la Mecánica de Fluidos

Dinámica de fluidos computacional (CFD)

Pérdidas de carga en conductos cerrados o tuberías

Aerodinámica externa

d. Métodos docentes

Clases magistrales de teoría en aula (T).

Clases prácticas de aula (A), sobre problemas específicos.

Clases de simulación CFD (L) en Sala de Simulación.

e. Plan de trabajo

Se desarrollará en aula durante las semanas primera a séptima, con sesiones en la Sala de Simulación.

f. Evaluación

Cuestiones y/o problemas en los exámenes escritos.

Trabajos prácticos de aplicación de metodología CFD a problemas específicos.

g Material docente

Apuntes de la asignatura Ingeniería de Fluidos y Equipos Térmicos, 2024.

g.1 Bibliografía básica

Crespo, A. Mecánica de Fluidos. Paraninfo, 2006

White, F. Mecánica de los Fluidos. 2008
ANSYS Fluent Theory Guide & Tutorial Guide

g.2 Bibliografía complementaria

Schlichting, H.; Gersten, K. Boundary Layer Theory. Springer, 2017.
Cengel, Y.; Cimbala, J.M. Fluid Mechanics, fundamentals and applications. McGraw-Hill, 2006.
Smits, Alexander J. Viscous Flows and Turbulence, Princeton University, 2009.
Pope, Stephen B. Turbulent Flows, Cambridge University.
Versteeg, H.K.; Malalasekera, W. An Introduction to Computational Fluid Dynamics, The Finite Volume Method. Prentice Hall, 2007.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

- Aula preparada con cañón de proyección y conexión a internet.
- Pizarra
- Aula de simulación con código CFD Ansys Fluent.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
19 T + 3 A + 8 L	Semanas 1-7

Bloque 2: “Equipos Térmicos”

Carga de trabajo en créditos: 3

a. Contextualización y justificación

En este segundo Bloque de la asignatura se presentan los conceptos más importantes relacionados con la aplicación de la Termodinámica y la Transmisión de calor a procesos y sistemas de interés en automoción. El enfoque de la misma se orienta hacia la aplicación, puesto que todos los alumnos tienen una base de fundamentos en dichas materias.

b. Objetivos de aprendizaje

Comprender y resolver problemas referentes al diseño, dimensionado y correcta operación de los distintos equipos térmicos presentes en el vehículo.
Conocer y utilizar códigos numéricos de simulación fluidodinámica aplicados al diseño de equipos térmicos.

c. Contenidos

Fundamentos de Termodinámica y transmisión de calor.
Sistemas de intercambio de calor y refrigeración de motor.
Diseño de intercambiadores de calor.
Refrigeración del compartimento motor.
Componentes del sistema de climatización.
Climatización del habitáculo.

d. Métodos docentes

Clases magistrales de teoría en aula (T).
Clases prácticas de aula (A), sobre problemas específicos.

Clases de simulación CFD (L) en Sala de Simulación.

e. Plan de trabajo

Se desarrollará en aula durante las semanas octava a decimoquinta, con sesiones en la Sala de Simulación.

f. Evaluación

Cuestiones y/o problemas en los exámenes escritos.

Trabajo práctico de aplicación de metodología CFD a un problema específico.

g Material docente

Apuntes de la asignatura Ingeniería de Fluidos y Equipos Térmicos, 2024.

g.1 Bibliografía básica

Cengel, Y. Termodinámica. McGraw-Hill, 2011.
Isachanko, V. Transmisión de Calor. 1979.
Ansys Fluent Theory Guide & Tutorial Guide.

g.2 Bibliografía complementaria

Cengel, Y.A.; Ghajar, A.J. Transferencia de calor y masa, fundamentos y aplicaciones. McGraw-Hill, 2011
Shah, R.K.; Sekulic, D.P. Fundamentals of Heat Exchanger Design. John Wiley & Sons, inc, 2003.
Incropera, F.P.; Dewitt, D.P. Fundamentals of Heat and Mass Transfer. Jhon Wiley & Sons, 2006.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

- Aula preparada con cañón de proyección y conexión a internet.
- Pizarra
- Aula de simulación con código CFD Ansys Fluent.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
19 T + 3 A + 8 L	Semanas 8-15

5. Métodos docentes y principios metodológicos

En el **aula** se imparten los conceptos del programa, mediante transparencias cuya copia se pone previamente a disposición de los alumnos. La impartición trata de introducir los conceptos más importantes. Las clases se centran fundamentalmente en los aspectos teóricos desarrollados en el temario, con un enfoque fundamentalmente aplicado al conocimiento de los sistemas y las metodologías de desarrollo. En el aula también se realizan problemas prácticos de cálculo de sistemas fluidomecánicos, como instalaciones hidráulicas o intercambiadores de calor.

En la **parte de cálculo** numérico se realizan prácticas con el código **ANSYS FLUENT**, con varios tutoriales y la necesidad de resolver diversos problemas aplicados a los sistemas térmicos y de fluidos de un vehículo.

Se usan también otras herramientas para **dimensionamiento de sistemas térmicos** de los vehículos.

Los alumnos deben elaborar un **trabajo** de carácter aplicado sobre alguno de los conceptos de la asignatura.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas regladas	38	Estudio y trabajo individual y grupal del estudiante	90
Clases de prácticas de aula	6		
Clases prácticas de simulación	16		
Total presencial	60	Total no presencial	90
TOTAL presencial + no presencial			150

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajos individuales	30%	
Trabajo grupal	20%	
Examen escrito	50%	Para aprobar la asignatura, la nota mínima del examen debe ser 3/10

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Se calificará según la tabla anterior...
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Se calificará como la convocatoria ordinaria...

8. Consideraciones finales

Los apuntes de la asignatura se ponen a disposición de los alumnos a través del **Campus Virtual**. Adicionalmente, también se ponen a disposición otro material docente (problemas, documentos de interés), así como los enunciados de los trabajos prácticos y la recogida de los documentos de los alumnos.

Como tales apuntes, sin llegar a un desarrollo extenso del mismo, incluyen lo necesario para exponer de forma clara los conceptos, establecer clasificaciones y prestar apoyo a los cuadros y gráficas. En cada lección se incluye una bibliografía de referencia para ampliar información.

Se han realizado pensando en que **serán completados por los alumnos con anotaciones** y correcciones de posibles erratas durante la asistencia a las clases teóricas donde se explican y amplían estos conceptos.

Estos apuntes se pueden modificar y corregir todos los años, por lo que es conveniente utilizar la última versión que está disponible en el campus virtual.