

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Se debe indicar de forma fiel como va a ser desarrollada la docencia en la Nueva Normalidad. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible, se debe buscar la máxima presencialidad posible del estudiante siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando todas las adaptaciones que se realicen respecto a la memoria de verificación Si la docencia de alguna asignatura fuese en parte online, deben respetarse los horarios tanto de clase como de tutorías).

<b>Asignatura</b>	<b>INGENIERÍA DE FLUIDOS Y EQUIPOS TÉRMICOS</b>		
<b>Materia</b>	INGENIERÍA DE FLUIDOS Y EQUIPOS TÉRMICOS		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	<b>MÁSTER EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN</b>		
<b>Plan</b>	630	<b>Código</b>	54774
<b>Periodo de impartición</b>	2do cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	OB
<b>Nivel/Ciclo</b>	Máster	<b>Curso</b>	2021-22
<b>Créditos ECTS</b>	6,0		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Miguel Castaños Calleja (Profesor), Miriam Reyes Serrano		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:miriam.reyes@uva.es">miriam.reyes@uva.es</a>		
<b>Departamento(s)</b>	Ing <sup>a</sup> Energética y Fluidomecánica		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

---

### 1.1 Contextualización

---

La asignatura tiene carácter obligatorio en el Máster en Ing<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> 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 formal.

Se considera muy conveniente tener conocimientos de códigos de simulación CFD.



## 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

### Bloque 1: INGENIERÍA DE FLUIDOS

Carga de trabajo en créditos ECTS:

#### 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

Pérdidas de carga en conductos cerrados o tuberías

Lubricación de componentes

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 en los exámenes escritos.

Evaluación continua con pequeños tests.

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

### **g Material docente**

*Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Almena y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes. Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tendrán acceso, en breve, a la plataforma Leganto para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas") de forma que en futuras guías solamente tendrán que poner el enlace permanente a Leganto, el cual también se puede poner en el Campus Virtual.*

#### **g.1 Bibliografía básica**

Apuntes de Ing<sup>a</sup> de Fluidos y Equipos Térmicos, Máster Ing<sup>a</sup> Automoción, 2019.

#### **g.2 Bibliografía complementaria**

Mecánica de Fluidos. Antonio Crespo. Paraninfo. 2006.

Mecánica de los Fluidos. Frank M. White. 2008.

ANSYS Fluent Theory Guide & Tutorial Guide.

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

Se facilitará a los alumnos un conjunto de enlaces y referencias a webinars, cursos, webs de asociaciones, congresos, jornadas técnicas y congresos para complementar la formación práctica en relación con la asignatura.

**h. Recursos necesarios**

Aula con medios de proyección y pizarra de tiza o rotulador.

Sala de Simulación con código CFD ANSYS FLUENT (mínimo v19)).

**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 ECTS: **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 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 en los exámenes escritos.  
Evaluación continua con pequeños tests.  
Trabajo práctico de aplicación de metodología CFD a un problema específico.

**g Material docente**

*Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Almena y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes. Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tendrán acceso, en breve, a la plataforma Leganto para actualizar su bibliografía recomienda ("Listas de Lecturas") de forma que en futuras guías solamente tendrán que poner el enlace permanente a Leganto, el cual también se puede poner en el Campus Virtual.*

**g.1 Bibliografía básica**

Apuntes de Ing<sup>a</sup> de Fluidos y Equipos Térmicos, Máster Ing<sup>a</sup> Automoción, 2019.

**g.2 Bibliografía complementaria**

Transmisión del calor. V. Isachenko. 1979.  
ANSYS Fluent Theory Guide & Tutorial Guide,

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

Se facilitará a los alumnos un conjunto de enlaces y referencias a webinars, cursos, webs de asociaciones, congresos, jornadas técnicas y congresos para complementar la formación práctica en relación con la asignatura.

**h. Recursos necesarios**

Aula con medios de proyección y pizarra de tiza o rotulador.  
Sala de Simulación con código CFD ANSYS FLUENT (mínimo v19).

**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 <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas regladas	38	Estudio y trabajo individual y grupal del estudiante	90
Clases prácticas de aula y exposición de trabajos	6		
Clases prácticas de simulación y de laboratorio	16		
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>
<b>TOTAL presencial + no presencial</b>			<b>150</b>

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma sincrónica a la clase impartida por el profesor para otro grupo presente en el aula.

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajos individuales	15-25%	
Trabajo grupal	0-20%	
Evaluación continua	15%	
Exámenes escritos	50-70%	Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria, la nota mínima del examen debe ser 3/10

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**



- La calificación de la asignatura se obtendrá de la suma ponderada, sobre 10 puntos, de la calificación de los instrumentos de evaluación. Para superar la asignatura se requerirá que esta calificación sea igual o superior a 5.0 puntos, siempre que la calificación del examen sea superior a 3 puntos sobre 10.
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - La calificación de la asignatura se obtendrá de la suma ponderada, sobre 10 puntos, de la calificación de los instrumentos de evaluación, con la salvedad de que si un alumno no hubiera podido entregar uno o los dos trabajos encargados para realizar la evaluación continuada, podrá superar la asignatura si en el examen extraordinario la nota es igual o superior a 5.0 puntos (sobre 10).

## 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.