



## **Máster en Ingeniería Mecánica 66430 - Diseño avanzado de electrodomésticos**

**Guía docente para el curso 2015 - 2016**

**Curso: , Semestre: , Créditos: 4.5**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **José María Cózar Bartos** jmc@unizar.es
- **Manuel Muniesa Burillo** 311974@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

El alumno llega a esta asignatura habiendo cursado en las asignaturas obligatorias los contenidos de simulación y experimentación en Ingeniería Mecánica necesarios para su comprensión.

La asistencia a clase, la participación y el trabajo día a día son fundamentales para que el alumno alcance de manera satisfactoria el aprendizaje propuesto. Los estudiantes deben tener en cuenta que para su asesoramiento disponen de tutorías por parte de los profesores.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Las 112.5 horas de trabajo del alumno (4.5 créditos x 25 h/crédito) se repartirán en actividades del siguiente modo:

- 33 horas de clase magistral en las que se expondrán los contenidos teóricos y resolución de problemas modelo.
- 12 horas de prácticas de laboratorio.
- 9 horas de trabajo tutelado en grupos de hasta 3 personas. Cada grupo resolverá problemas o casos prácticos propuestos por el profesor.
- 27.5 horas de estudio personal, repartidas a lo largo de todo el semestre.
- 2.5 horas de examen

En la página web del centro EINA se puede consultar el calendario académico, los horarios y aulas de las clases presenciales.

La relación de fechas y actividades concretas, así como todo tipo de información y documentación sobre la asignatura, se publicará en el Anillo Digital Docente (para el acceso a esta web, el estudiante deberá estar matriculado en la asignatura) y en los medios que determinen los profesores el día de la presentación de la asignatura.

---

### **Inicio**

---

## Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

**1:**

- 1.- La adquisición de capacidades analíticas para la determinación del comportamiento térmico y vibro-acústico de electrodomésticos.
- 2.- La adquisición de habilidades prácticas para la aplicación de metodologías experimentales en el diseño y cálculo de electrodomésticos.
- 3.-El análisis del comportamiento estructural de electrodomésticos y sus componentes: Introducción, metodologías y herramientas de resolución estructural.
- 4.- Metodología de diseño basada en la combinación de técnicas de simulación y realización de ensayos. Aspectos generales, análisis de resultados, validación de modelos.
- 5.- La adquisición de capacidades para el diseño y dimensionado de sistemas térmicos en electrodomésticos mediante volúmenes finitos.
- 6.- Aplicación del Método de los Elementos Finitos (MEF) a la resolución virtual de problemas estructurales. Programas de simulación (SolidWorks y/o Abaqus), ejemplos de aplicación.
- 7.- La adquisición de capacidades para caracterizar y jerarquizar las fuentes de ruido y vibración en electrodomésticos.
- 8.- La adquisición de capacidades para el control y reducción de ruido y vibraciones en electrodomésticos.
- 9.- Diseño, cálculo y optimización de componentes de electrodomésticos.
- 10.- Conocimientos sobre el etiquetado energético de los distintos electrodomésticos.
- 11.-Planteamiento y resolución de casos concretos mediante la aplicación de herramientas basadas en el MEF.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura optativa: *Diseño Avanzado de Electrodomésticos* se imparte en el segundo semestre del Máster Universitario en Ingeniería Mecánica y proporciona al alumno conocimientos sobre distintos aspectos del análisis, simulación y diseño de electrodomésticos.

Dentro del sector electrodoméstico se tiende cada vez más hacia diseños más livianos, más eficientes energéticamente y a una reducción de costes. Todo ello hace que esté en constante evolución sustituyendo materiales más tradicionales por otros más novedosos como los de base polimérica u optimizando las tecnologías involucradas en el funcionamiento y desarrollo de sus componentes. Este hecho añade un fuerte componente de innovación al electrodoméstico, tanto por las posibilidades del material, la libertad del diseño y las diferentes tecnologías usadas para su diseño, fabricación y funcionamiento.

Teniendo en cuenta todo ello, la asignatura pretende sentar las bases para que el alumno sea capaz de ofrecer el diseño de un componente electrodoméstico tanto desde el punto de vista mecánico como térmico, teniendo en cuenta criterios del material utilizado, su funcionalidad, sus requisitos mecánicos y su eficiencia energética.

---

## 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:

Se pretende que el alumno comprenda los conceptos fundamentales del diseño y el funcionamiento de los electrodomésticos: hornos, encimeras, lavadoras, lavavajillas y frigoríficos.

## Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura *Diseño Avanzado de Electrodomésticos* es una asignatura optativa de carácter eminentemente práctico que pretende aplicar aspectos básicos y avanzados del diseño en el sector del electrodoméstico, que es uno de los de mayor actividad en nuestro entorno industrial. Se imparte en el segundo semestre cuando el alumno ya tiene conocimientos de Ingeniería Térmica y Mecánica suficientes para asimilar su carácter práctico y aplicado.

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

### 1:

#### Competencias Genéricas

C.G.1 Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica.

C.G.2 Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos en el ámbito de la ingeniería mecánica que satisfagan las exigencias técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa vigente.

C.G.3 Conocer las herramientas avanzadas computacionales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.

C.G.4 Conocer las herramientas avanzadas experimentales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.

#### Competencias Específicas

C.E.P.1 Capacidad para el diseño, cálculo y desarrollo de componentes mecánicos de electrodomésticos

C.E.P.2 Capacidad para el estudio del comportamiento estructural, térmico y vibro-acústico de electrodomésticos.

C.E.P.3 Capacidad para seleccionar y aplicar las técnicas experimentales para el análisis del comportamiento vibro-acústico de componentes mecánicos interpretando e integrando de manera crítica los resultados obtenidos.

C.E.P.4 Capacidad para el diseño de piezas de plástico inyectadas para componentes mecánicos.

C.E.P.5 Capacidad para el diseño y cálculo térmico de componentes mecánicos.

C.E.P.6 Procedimientos de etiquetado energético en electrodomésticos.

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

Los resultados del aprendizaje de esta asignatura son importantes para que en el futuro el estudiante desempeñe de manera satisfactoria su actividad profesional en el ámbito de Ingeniería Mecánica e Industrial.

Los resultados de aprendizaje obtenidos son importantes ya que capacitan al alumno para diseñar diferentes componentes con requerimientos térmicos y mecánicos y para hacer un análisis crítico de diferentes diseños propuestos. Aun centrándose la asignatura en componentes de electrodomésticos, los criterios y métodos de diseño utilizados son extrapolables a otros sectores y productos.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

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

**1:**  
1.- Prueba final global escrita de respuesta múltiple sobre los contenidos teóricos y prácticos desarrollados en los dos bloques temáticos (térmico y mecánico) que supondrá el 100% de la nota final.

2.- Evaluación alternativa:

Los alumnos tendrán la opción de realizar diversas actividades de evaluación en ambos bloques temáticos que serán tenidas en cuenta para la evaluación final, siempre y cuando sean realizadas en su totalidad y en las fechas previstas para ello.

I) *Módulo térmico*: Desarrollo de Trabajos y Casos prácticos sobre diseño y etiquetado energético de electrodomésticos que supondrá un 35% de la nota final. Nota mínima para promediar: 1,5 ptos sobre 10.

II) *Módulo mecánico*: Desarrollo de trabajos acerca de aspectos mecánicos vistos en la asignatura que supondrá un 65% de la nota final. Nota mínima para promediar: 3 ptos sobre 10.

---

### Actividades y recursos

---

#### Presentación metodológica general

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

El proceso de aprendizaje se desarrollará en: clases magistrales, resolución de problemas (casos), sesiones prácticas y trabajos tutelados siendo creciente el nivel de participación del estudiante. En las clases de teoría se van a ir desarrollando las bases que conforman la asignatura y resolviendo algunos problemas modelo. Las clases de problemas y la resolución de casos son el complemento eficaz de las clases magistrales, ya que permiten verificar la comprensión de la materia y a su vez contribuyen a desarrollar en el alumno un punto de vista más ingenieril. Las sesiones prácticas se trabajan con aplicaciones informáticas especializadas y equipamiento de taller. Se pretende fomentar un aprendizaje práctico, por lo que se aconseja la asistencia a las sesiones prácticas, donde se vive la experiencia directa con medios reales de diseño y análisis. Finalmente, los trabajos tutelados complementarán todo lo anterior.

#### 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:**
- 1:** Clases magistrales (33 h) donde se impartirá la teoría de los distintos temas que se han propuesto. También se realizarán problemas y se resolverán casos prácticos.
  - 2:** Prácticas de laboratorio (12 h) donde el alumno afianzará los contenidos desarrollados en las clases magistrales.
  - 3:** Trabajos tutelados (9 h no presenciales en grupo). Se propondrán varias actividades que serán tuteladas por los profesores.

**4:** Estudio individual (27.5 h no presenciales). Se recomienda al alumno que realice el estudio individual de forma continuada a lo largo del semestre.

**5:** Examen (2.5 horas)

El programa es el siguiente:

#### Módulo térmico

1. Etiquetado energético de electrodomésticos.
2. Simulación de interacciones térmicas.
3. Proceso de diseño, restricciones térmicas.
4. Selección de materiales.

#### Módulo mecánico

- 1.- Familias y aplicaciones de los materiales plásticos utilizados en electrodomésticos.
- 2.- Comportamiento mecánico de los plásticos de interés en ingeniería: creep, fatiga, efecto de la temperatura.
- 3.- Condicionantes del utillaje y maquinaria en el diseño de componentes de plástico en electrodoméstico.
- 4.- Metodologías y herramientas de análisis térmico-estructural.
- 5.- Diseño térmico-estructural de componentes de frigoríficos, lavadoras y cocinas de inducción.
- 6.- Equipos e instrumentación empleados en la medición de ruido y vibraciones.
- 7.- Ensayo modal experimental y numérico.
- 8.- Ensayo operacional.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Las clases magistrales y de resolución problemas se imparten según horario establecido por la EINA además cada profesor informará de su horario de atención de tutorías.

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**