

# Métodos de discretización en ingeniería

---

## 1. Información general

Profesores: Ignacio Romero, Lutz Hermanns

Correo electrónico: [ignacio.romero@upm.es](mailto:ignacio.romero@upm.es), [lhermanns@etsii.upm.es](mailto:lhermanns@etsii.upm.es)

Número de ECTS: 3.

Documentos de la asignatura: en Aulaweb

## 2. Objetivos

El objetivo principal de este curso es presentar las principales técnicas de discretización que se emplean en la ingeniería mecánica actual, mostrando sus posibles aplicaciones y esbozando su análisis matemático. Se pretende que la asignatura proporcione una visión suficientemente amplia de las técnicas disponibles como para que en un futuro el alumno pueda emplear la que mejor se adapte a los problemas que afronte. Por otro lado, el método de los elementos finitos se estudiará con mayor detalle, para que el alumno desarrolle la capacidad de análisis, programación y mejora de códigos específicos y prácticos.

Algunos objetivos específicos son:

- i. Conocer y utilizar las técnicas básicas de discretización espacial y temporal que se emplean más frecuentemente en ingeniería (diferencias finitas y elementos finitos).
- ii. Comprender las limitaciones de cada una de estas técnicas, sabiendo explicar los motivos de las mismas desde un punto de vista matemático y físico.
- iii. Familiarizarse con la programación de estas técnicas.
- iv. Sentar las bases para el estudio de técnicas más avanzadas y otros cursos sobre temas más específicos.

## 3. Temario

1. Repaso de programación en Matlab
2. Los métodos de Rayleigh y Galerkin
3. El método de los elementos finitos en problemas de una dimensión
4. El método de los elementos finitos para problemas elípticos en 2 y 3D

5. El método de los elementos finitos para elasticidad
6. Introducción al análisis matemático del MEF
7. Métodos modales de integración temporal para sólidos y estructuras
8. Métodos explícitos de integración temporal para sólidos y estructuras
9. Métodos implícitos de integración temporal para sólidos y estructuras

#### **4. Calificación**

El curso se calificará a partir de los trabajos entregados por los alumnos (un 60% de la nota) y un examen de la asignatura (40% de la nota). En relación a los trabajos:

Los alumnos podrán colaborar en la resolución de dudas relacionadas con los trabajos, pero no copiarlos.

Cada trabajo deberá ser individual.

Cuando se proponga un trabajo, se indicará una fecha para su entrega, no aceptándose después de ésta.

#### **5. Libro de texto y bibliografía adicional**

No habrá libro de texto para el curso. Parte del material se podrá encontrar en la siguiente bibliografía disponible en la biblioteca de la ETSII:

[1] T J R Hughes. The finite element method. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1987.

[2] K W Morton and D Mayers. Numerical solution of partial differential equations. Cambridge University Press, 1998.

[3] G Strang and G J Fix. An analysis of the finite element method. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1973.