



Universitat de Lleida

# GUÍA DOCENTE

# MÉTODOS NUMÉRICOS

Coordinación: GARCIA RODRIGUEZ, ISAAC ANTONIO

Año académico 2023-24

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	MÉTODOS NUMÉRICOS			
<b>Código</b>	102102			
<b>Semestre de impartición</b>	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
<b>Carácter</b>	<b>Grado/Máster</b>	<b>Curso</b>	<b>Carácter</b>	<b>Modalidad</b>
	Doble titulació: Grau en Enginyeria Mecànica i Grau en Enginyeria de l'Energia i Sostenibilitat	2	TRONCAL/BÁSICA	Presencial
	Grado en Ingeniería de la Energía y Sostenibilidad	2	TRONCAL/BÁSICA	Presencial
	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática	2	TRONCAL/BÁSICA	Presencial
	Grado en Ingeniería Mecànica	2	TRONCAL/BÁSICA	Presencial
	Tronco común de las ingenierías industriales - Lleida	2	TRONCAL/BÁSICA	Presencial
<b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>	<b>Tipo de actividad</b>	PRAULA		TEORIA
	<b>Número de créditos</b>	3		3
	<b>Número de grupos</b>	4		3
<b>Coordinación</b>	GARCIA RODRIGUEZ, ISAAC ANTONIO			
<b>Departamento/s</b>	MATEMÁTICA			
<b>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</b>	40% presenciales 60% trabajo autónomo			
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			

# MÉTODOS NUMÉRICOS 2023-24

<b>Idioma/es de impartición</b>	Idioma Porcentaje uso Catalán 50.0 Inglés 0.0 Castellano 50.0
<b>Distribución de créditos</b>	3 créditos teóricos i 3 créditos prácticos.

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
GARCIA RODRIGUEZ, ISAAC ANTONIO	isaac.garcia@udl.cat	16	
LATORRE IBARS, ERNEST		5	

## Información complementaria de la asignatura

Se recomienda una buena base de las asignaturas de primer curso Cálculo y Álgebra Lineal. La asignatura requiere un trabajo continuado durante todo el semestre para lograr sus objetivos. Es también necesario un pensamiento crítico y capacidad de abstracción. Se podrán encontrar los siguientes materiales didácticos en la Copistería del Campus de Capped (edificio Aulario) y el Campus Virtual <http://cv.udl.cat>: Colección de enunciados de ejercicios; Resoluciones de exámenes correspondientes a cursos anteriores; Enunciados de prácticas.

## Objetivos académicos de la asignatura

- Utilizar métodos constructivos para la solución aproximada de problemas reales.
- Diseñar métodos que aproximen, de forma eficiente, las soluciones de problemas previamente formulados matemáticamente.
- Estudiar algoritmos y métodos constructivos que nos permitan obtener la solución de un problema con una precisión arbitraria en un número finito de pasos.
- Modelizar problemas de ingeniería susceptibles de ser resueltos con Métodos Numéricos.
- Analizar métodos numéricos efectivos para aproximar las soluciones de ecuaciones.
- Realizar programas en lenguaje Octave / Matlab

## Competencias

EPS1: Capacidad de resolución de problemas y elaboración y defensa de argumentos dentro de su área de estudios.

EPS5: Capacidad para la abstracción y el razonamiento crítico, lógico y matemático.

EPS6: Capacidad de análisis y síntesis.

GEM1/GEEIA1/CG1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica, numérica; estadística y optimización.

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

### 1. Errores, Estabilidad y Condicionamiento.

- 1.1. Preliminares.
- 1.2. Errores.
- 1.3. Estabilidad.

### 2. Interpolación Polinómica.

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Interpolación Polinómica.

### 3. Integración Numérica.

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Fórmulas de Newton-Cotes.
- 3.3. Método de Romberg.

### 4. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Métodos de un Paso.

### 5. Ecuaciones no Lineales.

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Algunos Métodos Iterativos.
- 5.3. Sistemas no Lineales y método de Newton-Raphson.

### 6. Aproximación de Funciones.

- 6.1. Introducción y Fundamentos Teóricos.
- 6.2. Sistemas lineales sobredeterminados.
- 6.3. Linealización de datos

## Ejes metodológicos de la asignatura

Esta asignatura consta de lecciones teóricas, clases de problemas y prácticas con ordenador. En las clases teóricas se presentará los contenidos, demostrando alguno de los resultados fundamentales y además se hará hincapié en los objetivos de aprendizaje. Por otra parte, las clases de problemas están pensadas para resolución de ejercicios y discusión de puntos específicos que el alumno deberá trabajado primero de manera autónoma. En las clases prácticas se resolverán (mediante trabajo en equipo) problemas de ingeniería con la implementación de programas escritos en código Octave / Matlab.

## Plan de desarrollo de la asignatura

Temporalización de los contenidos de la asignatura:

NOTA: Todas las semanas incluyen clases con grupos pequeños.

SEMANA	METODOLOGÍA	TEMARIO	HORAS PRESENCIALES	HORAS TRABAJO AUTÓNOMO
1-2	Clase magistral/problemas	Tema 1. <b>Errores, estabilidad y acondicionamiento</b>	8	12
3-5	Clase magistral/problemas	Tema 2. <b>Interpolación Polinómica</b>	12	18
6-8	Clase magistral/problemas	Tema 3. <b>Integración Numérica</b>	12	18
10-12	Clase magistral/problemas	Tema 4. <b>Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</b>	12	18
13-14	Clase magistral/problemas	Tema 5. <b>Ecuaciones no lineales</b>	8	12
15-16	Clase magistral/problemas	Tema 6. <b>Aproximación de funciones</b>	8	12

## Sistema de evaluación

### EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA MÉTODOS NUMÉRICOS

Grado de Ingeniería Mecánica

Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

Todas las actividades de evaluación serán presenciales.

La asignatura consta de dos partes, una teórica y una práctica. La parte teórica tiene un peso de 80% y la práctica el restante 20%.

**Parte Teórica:** Consta de dos controles escritos basados en la resolución de problemas. Cada examen tiene el mismo peso y la nota de teoría se obtiene calculando el valor medio de las notas de los dos controles. Si dicha nota de teoría es igual o superior a 4 entonces, y sólo entonces, se podrá añadir la nota de prácticas.

**Parte Práctica:** Cada pareja de alumnos (compañeros de prácticas) deben entregar un informe donde se resuelve un problema de ingeniería mediante cálculos realizados en lenguaje de programación Octave/Matlab. Antes de ser corregido su informe entregado el alumno deberá superar una Prueba de Mínimos, en caso contrario la parte práctica estará suspendida con una nota de 0.

**Recuperación:** Sólo se podrá recuperar la Parte Teórica y la Prueba de Mínimos práctica. La recuperación se realizará por controles. El alumno tiene el derecho (que no la obligación) a poder recuperar cada uno de los controles suspendidos. Además, el alumno no se puede presentar a recuperación para subir una nota de un control si este ya está aprobado. Finalmente, recordar que:

(i) La nota que queda es la obtenida en recuperación independientemente de si es superior o no a la nota suspendida inicialmente.

(ii) La nota de práctica como mucho puede ser un 5 si se ha aprobado la prueba de mínimos en la recuperación.

## Evaluación alternativa

El estudiante que cuente con el visto bueno para ser evaluado mediante evaluación alternativa (ver requisitos y procedimiento en la normativa de evaluación) deberá realizar un examen único de la parte teórica con todos los contenidos de la asignatura.

**Cálculo de la Nota Final:** Todas las notas siguientes están dadas en el intervalo  $[0, 10]$ .

$C1$ =Nota del Control 1

$C2$ =Nota del Control 2

$T = (C1+C2)/2$

$P$ =Nota de Práctica

$N$ =Nota Final

Si  $T \geq 4$ , entonces  $N = 0.8*T + 0.2*P$

Si  $T < 4$  y  $0.8*T + 0.2*P \geq 5$ , entonces  $N = 4.9$

Si  $T < 4$  y  $0.8*T + 0.2*P < 5$ , entonces  $N = 0.8*T + 0.2*P$ .

---

---

## Temporalización y carga porcentual de las actividades de evaluación:

- **Semana 9.** Examen práctico de los contenidos desarrollados en clase en las semanas de la primera hasta la octava. Esta actividad contribuye con el 40% de la nota total de la asignatura.
- **Semana 15.** Entrega de prácticas. Esta actividad contribuye con el 20% de la nota total de la asignatura.
- **Semana 16.** Examen práctico de los contenidos desarrollados en clase en las semanas de la 10 hasta la 15. Esta actividad contribuye con el 40% de la nota total de la asignatura.

## Bibliografía y recursos de información

### Bibliografía Básica:

- Javier Chavarriga, Isaac A. García y Jaume Giné. *Manual de Métodos Numéricos*. Edicions de la Universitat de Lleida, Eines **35**, 1999.
- Isaac A. García y Susanna Maza. *Métodos Numéricos: Problemas Resueltos y Prácticas*. Edicions de la Universitat de Lleida. Eines **62**, 2009.
- David Kincaid y Ward Cheney. *Análisis numérico*. Ed. Addison-Wesley, Delaware, 1994.

### Bibliografía Avanzada:

- Germund Dahlquist and Ake Bjorck. *Numerical methods*. Ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1974.
- Eugene Isaacson and Herbert B. Keller. *Analysis of Numerical Methods*. Jhon Wiley, New York, 1966.