



Universitat de Lleida

# GUÍA DOCENTE **MÉTODOS NUMÉRICOS**

Coordinación: GARCIA RODRIGUEZ, ISAAC ANTONIO

Año académico 2019-20

## 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>
	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática	2	TRONCAL	Presencial
	Grado en Ingeniería de la Energía y Sostenibilidad	2	TRONCAL	Presencial
	Grado en Ingeniería Mecánica	2	TRONCAL	Presencial
	Tronco común de las ingenierías industriales - Lleida	2	TRONCAL	Presencial
<b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>	<b>Tipo de actividad</b>	<b>PRAULA</b>	<b>TEORIA</b>	
	<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.			
<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.			
<b>Horario de tutoría/lugar</b>	Horario: a consensuar con el alumno Lugar: Despacho del profesor.			

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	18	
MAZA SABIDO, SUSANA	susanna.maza@udl.cat	3	

## 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.

GEEIA1: 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.

## 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 trabajar 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. Con los grupos pequeños se realizarán tanto las clases de problemas como las clases prácticas.

## **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

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 5 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.

**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.

**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

P=Nota de Práctica

N=Nota Final

Si  $(C1+C2)/2 \geq 5$  y  $P \geq 5$ , entonces  $N = 0.8*(C1+C2)/2 + 0.2*P$

---



---

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:

- Chavarriga, J., García, I.A. y Giné, J. *Manual de Métodos Numéricos*. Edicions de la Universitat de Lleida, Eines **35**, 1999.
- García, I.A. y Maza, S. *Métodos Numéricos: Problemas Resueltos y Prácticas*. Edicions de la Universitat de Lleida. Eines **62**, 2009.
- Kincaid, D. y Cheney, W. *Análisis numérico*. Ed. Addison-Wesley, Delaware, 1994.

### Bibliografía Avanzada:

- Dahlquist, G. and Björck, A. *Numerical methods*. Ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1974.
- Isaacson, E. and Keller, H.B. *Analysis of Numerical Methods*. Jhon Wiley, New York, 1966.
- 

## Adaptaciones a la evaluación debidas al COVID-19

Sólo la evaluación de la asignatura se ve afectada por Covid-19. Los otros aspectos (contenidos, metodología y plan de desarrollo) se mantienen.

La evaluación de la docencia repetida de métodos numéricos será continuada, se realizarán 4 pruebas detalladas a continuación:

### Evaluación de la parte de teoría y problemas:

-Primera PRUEBA. Día 10 de abril, horario de clase. Contenidos a examinar: errores y propagación, interpolación polinómica e integración numérica. (2 PUNTOS)

-Segunda PRUEBA. Día 24 de abril, horario de clase. Contenidos a examinar: errores y propagación, interpolación polinómica e integración numérica. (2 PUNTOS)

-Tercera PRUEBA. Día 22 de mayo, horario de clase. Contenidos a examinar: ecuaciones diferenciales. (2 PUNTOS)

-Cuarta PRUEBA. Día 22 de mayo, horario de clase. Contenidos a examinar: ecuaciones no lineales. (2 PUNTOS)

**Evaluación de la parte de prácticas:**

-PRUEBA DE MÍNIMOS. Día 8 de mayo, horario de clase. Contenidos a examinar: resolución y análisis con Matlab / Octave de problemas de interpolación, integración, ecuaciones diferenciales y ecuaciones no lineales.

-Entrega de PRÁCTICA. Hasta el día 22 de mayo. (2 PUNTOS si se aprueba previamente la Prueba de Mínimos)