

Resolución numérica de ecuaciones en derivadas parciales

Curso 2024/2025

Dobles grados con Matemáticas

Profesores: Alicia Cordero y Juan Ramón Torregrosa

La asignatura

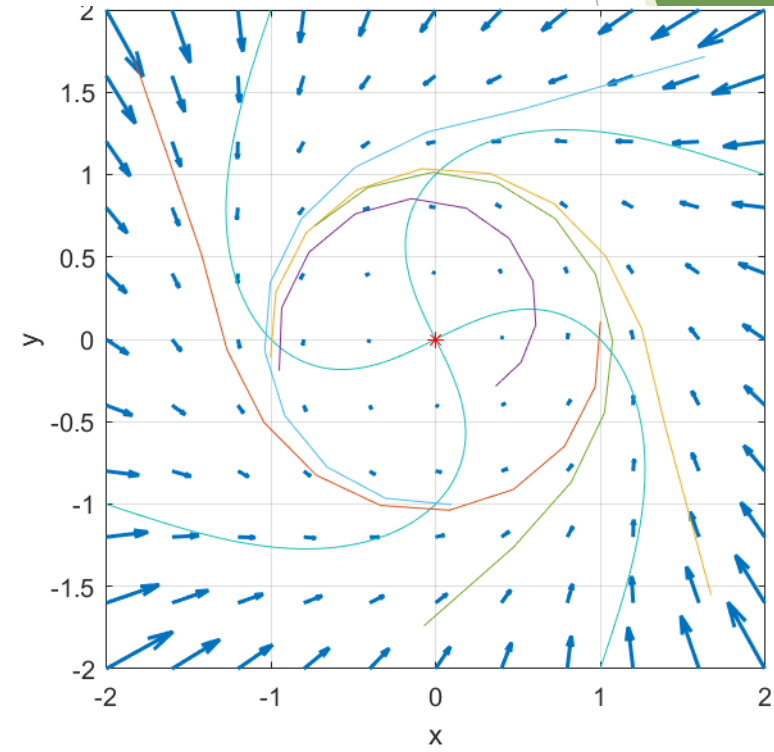
- ▶ Motivación y Contenido
- ▶ Organización docente
- ▶ Evaluación
- ▶ Bibliografía básica

Motivación y contenido

- ▶ I. Dinámica continua de ecuaciones diferenciales
 - ▶ I.1. Sistemas dinámicos unidimensionales
 - ▶ I.2. Sistemas dinámicos multidimensionales

Estas técnicas se usan en diferentes contextos:

- ✓ Dinámica planetaria
- ✓ Cibernética
- ✓ Teoría de Control de sistemas
- ✓ Diseño de neuronas artificiales ...

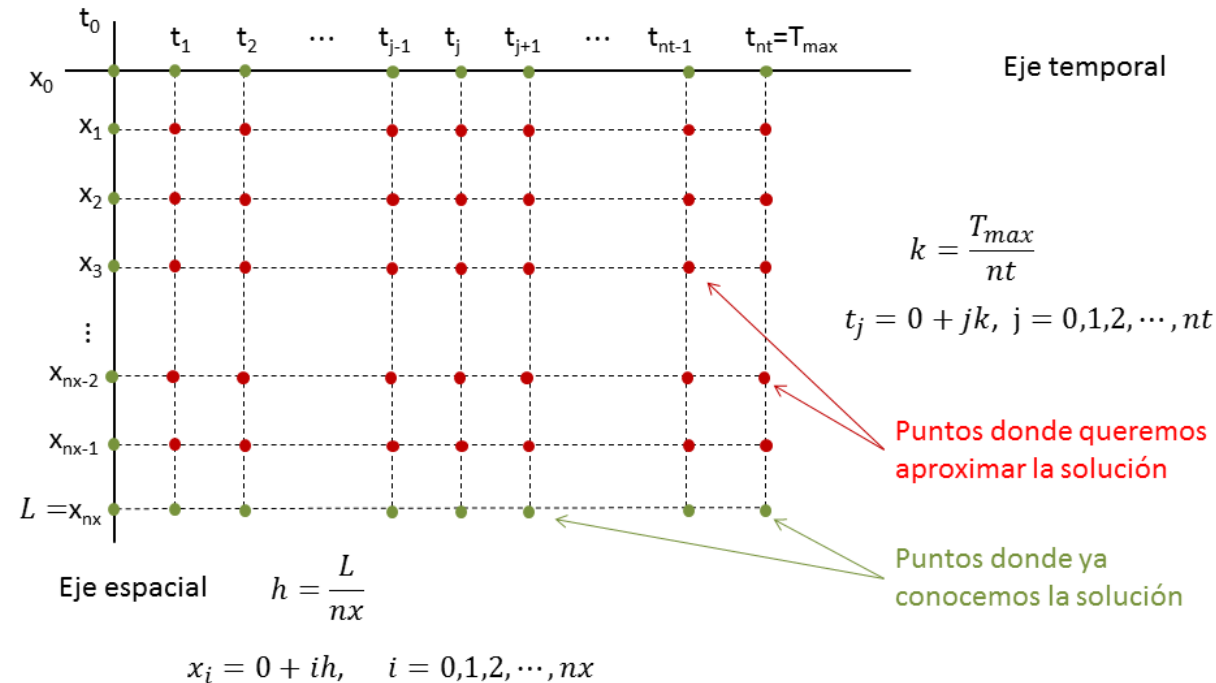


Motivación y contenido

- ▶ II. Resolución numérica de EDPs: método de diferencias finitas
 - ▶ II.1. Introducción de conceptos básicos. EDPs de primer orden
 - ▶ II.2. Ecuaciones parabólicas: métodos, convergencia y estabilidad
 - ▶ II.3. Ecuaciones hiperbólicas: métodos, convergencia y estabilidad
 - ▶ II.4. Ecuaciones elípticas: métodos, convergencia y estabilidad

Técnicas para problemas de dominio regular:

- ✓ Cálculo de estructuras arquitectónicas
- ✓ Automoción
- ✓ ...

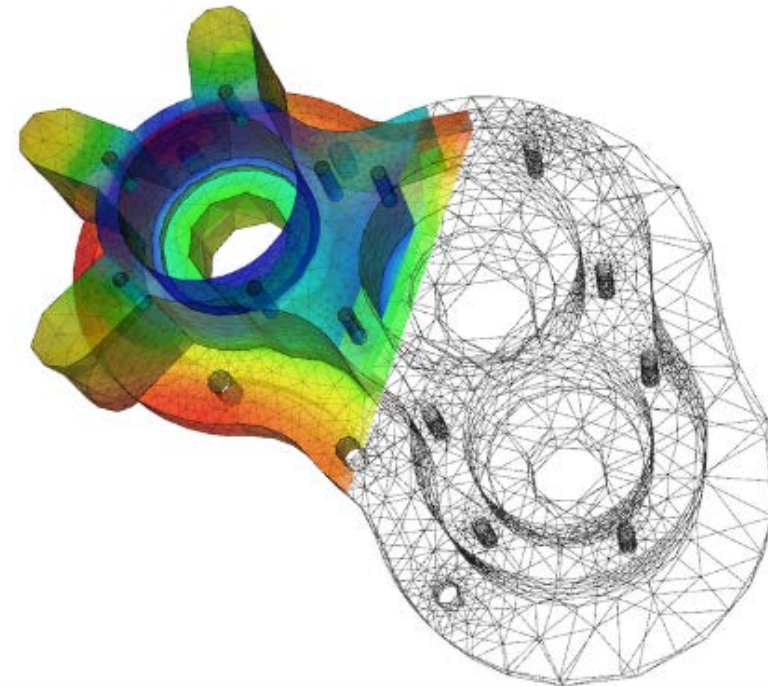


Motivación y contenido

- ▶ III. Resolución numérica de EDPs: método de elementos finitos
 - ▶ III.1. Elementos finitos de dimensión uno
 - ▶ III.2. Introducción a los elementos finitos multidimensionales

Estas técnicas se usan en diferentes contextos:

- ✓ Cálculo de estructuras arquitectónicas
- ✓ Diseño de aviones, coches
- ✓ Problemas de convección-difusión
- ✓ ...



Motivación y contenido

- ▶ I. Dinámica continua de ecuaciones diferenciales
 - ▶ Tema 1. Sistemas dinámicos unidimensionales
 - ▶ Tema 2. Sistemas dinámicos multidimensionales
- ▶ II. Resolución numérica de EDPs: método de diferencias finitas
 - ▶ Tema 3. Introducción de conceptos básicos. EDPs de primer orden
 - ▶ Tema 4. Ecuaciones parabólicas: métodos, convergencia y estabilidad
 - ▶ Tema 5. Ecuaciones hiperbólicas: métodos, convergencia y estabilidad
 - ▶ Tema 6. Ecuaciones elípticas: métodos, convergencia y estabilidad
- ▶ III. Resolución numérica de EDPs: método de elementos finitos
 - ▶ Tema 7. Elementos finitos de dimensión uno
 - ▶ Tema 8. Introducción a los elementos finitos multidimensionales

Organización docente

- ▶ Material en Poliformat
 - ▶ Transparencias
 - ▶ Material complementario
 - ▶ Videos de las clases
 - ▶ Tutorías
 - ▶ Sesiones periódicas específicas (acordero@mat.upv.es, jrtorre@mat.upv.es)
 - ▶ Miércoles: 17:00-19:00
 - ▶ Jueves: 17:00-19:00
 - ▶ Viernes: 9:00-11:00
 - ▶ Evaluación
 - ▶ 2 parciales: 50% (teoría + problemas)
 - ▶ Examen de prácticas: 20%
 - ▶ Trabajo académico: 30%
- Exposiciones: 8, 9 y 10 de enero, siempre que no se haya superado el 20% de autosimilitud con el Turnitin
- Nota mínima 3

Examen 22 noviembre
25% Teoría y problemas
10% prácticas

Examen 17 enero
25% Teoría y problemas
10% prácticas

Examen 30 enero
recuperación final (70%)

Organización docente

TEORÍA A	Aula B3 – Edificio 4G – Planta Baja		Segunda Semana		
	<i>Lunes</i>	<i>Martes</i>	<i>Miércoles</i>	<i>Jueves</i>	<i>Viernes</i>
8:00-9:00					
9:00-10:00					
10:15-11:15					
11:15-12:15					
12:15-13:15	LAB DST	DST			
13:15-14:15	LAB DST	DST	DST		
	<i>Lunes</i>	<i>Martes</i>	<i>Miércoles</i>	<i>Jueves</i>	<i>Viernes</i>
15:00-16:00	ESTAL2		ESTAL2	GEOMD	ALG3
16:00-17:00	ESTAL2		ESTAL2	GEOMD	ALG3
17:15-18:15	RDEPAR	GEOMD	ICS	RDEPAR	ICS
18:15-19:15	RDEPAR	GEOMD	ICS	RDEPAR	ICS
19:15-20:15	ALG3	ICS			
20:15-21:15	ALG3	ICS			

TEORÍA A	Aula B3 – Edificio 4G – Planta Baja		Tercera y Siguietes Semanas		
	<i>Lunes</i>	<i>Martes</i>	<i>Miércoles</i>	<i>Jueves</i>	<i>Viernes</i>
8:00-9:00					
9:00-10:00					
10:15-11:15					
11:15-12:15					
12:15-13:15	LAB DST	DST			
13:15-14:15	LAB DST	DST	DST		
	<i>Lunes</i>	<i>Martes</i>	<i>Miércoles</i>	<i>Jueves</i>	<i>Viernes</i>
15:00-16:00	ESTAL2		RDEPAR	LAB	ICS
16:00-17:00	ESTAL2		RDEPAR	LAB	ICS
17:15-18:15	GEOMD	ALG3	GEOMD	ALG3	RDEPAR
18:15-19:15	GEOMD	ESTAL2	ICS	ALG3	
19:15-20:15		LAB	LAB		
20:15-21:15		LAB	LAB		

Organización docente

Asignatura	Horas	Jueves 15:00-17:00
RDEPAR Aula Informática VII	12	A1/A2

Títulos de las prácticas

1. Análisis cualitativo de ecuaciones diferenciales y sistemas
2. Resolución numérica de EDPs de primer orden
3. Técnicas numéricas para EDPs parabólicas
4. Técnicas numéricas para EDPs hiperbólicas
5. Técnicas numéricas para EDPs elípticas
6. Implementación de elementos finitos

Organización docente

Fechas de las prácticas

Temas	A1	A2
Análisis cualitativo de ED y sistemas	03-oct	17-oct
Resolución numérica de EDPs de primer orden	24-oct	31-oct
Técnicas numéricas para EDPs parabólicas	07-nov	14-nov
Técnicas numéricas para EDPs hiperbólicas	21-nov	28-nov
Técnicas numéricas para EDPs elípticas	05-dic	12-dic
Implementación de elementos finitos	19-dic	09-ene

Bibliografía básica

- ▶ Partial differential equations with numerical methods (Larsson, Stig)
- ▶ Numerical Treatment of Partial Differential Equations [electronic resource] (Grossmann, Christian.)
- ▶ Differential equations and their applications : an introduction to applied mathematics (Braun, Martin)
- ▶ Numerical solution of partial differential equations : Finite difference methods (Smith, G.D.)
- ▶ Ecuaciones diferenciales (Blanchard, Paul)