

DENOMINACIÓN ASIGNATURA: Técnicas computacionales para ecuaciones diferenciales

MÁSTER: Matemática Aplicada y Computacional

ECTS: 6

CURSO: 1

CUATRIMESTRE: 1

PLANIFICACIÓN SEMANAL DE LA ASIGNATURA

SEMANA	SESIÓN	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LA SESIÓN	TRABAJO SEMANAL DEL ALUMNO		
			DESCRIPCIÓN	HORAS PRESENCIALES	HORAS TRABAJO (Max. 7h semana)
1	1	1. MÉTODO DE DIFERENCIAS FINITAS 1.1 Introducción a las aproximaciones en diferencias finitas <i>Fórmulas de diferencias finitas; Errores de truncamiento</i> 1.2 Métodos de diferencias finitas para problemas con condición de frontera <i>Diferencias finitas para problemas con condición de frontera; Error de truncamiento local; Error global;</i>	Secciones 1 & 2 [LeVeque]	1.66	
1	2	(*) Corrección de ejercicios seleccionados	(**) Realización de ejercicios seleccionados	1.66	6.5
2	3	1.2 Métodos de diferencias finitas para problemas con condición de frontera <i>Estabilidad; Consistencia; Convergencia; Estabilidad en norma 2; Condiciones de borde; Existencia y unicidad</i>	Sección 2 [LeVeque]	1.66	
2	4	(*) Corrección de ejercicios seleccionados	(**) Realización de ejercicios seleccionados	1.66	6.5
3	5	1.3 Métodos de diferencias finitas para ecuaciones elípticas lineales <i>Aproximación de 5 puntos para el laplaciano; Ordenación de las incógnitas y ecuaciones; Aproximación de 9 puntos; Precisión y estabilidad; Resolución del sistema lineal</i>	Sección 3 [LeVeque]	1.66	
3	6	Tarea de práctica: Lab 1 (*) Corrección de ejercicios seleccionados	(**) Realización de ejercicios seleccionados	1.66	6.5
4	7	1.4 Métodos de diferencias finitas para ecuaciones de difusión y problemas parabólicos <i>Errores de truncamiento local y orden de precisión; Método de discretización de líneas; Teoría de la estabilidad; Rigidez de la ecuación del calor; Convergencia; Análisis de Von Neumann; Problemas multidimensionales; El método local unidimensional; Otras discretizaciones</i>	Sección 9 [LeVeque]	1.66	

4	8	(*) Corrección de ejercicios seleccionados	(**) Realización de ejercicios seleccionados	1.66	6.5
5	9	1.5 Método de diferencias finitas para la ecuación de advección lineal <i>Advección; Método de discretización de líneas; El método Lax-Wendroff; Métodos Upwind; Análisis de Von Neumann; Rastreo de características e interpolación; Condición Courant-Friedrichs-Lewy</i>	Sección 10 [LeVeque]	1.66	
5	10	Tarea de práctica: Lab 2 (*) Corrección de ejercicios seleccionados	(**) Realización de ejercicios seleccionados	1.66	6.5
6	11	2. MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS EN 1D <i>Aproximación polinomial: Espacios polinomiales; Interpolación; Proyección L2; Implementación numérica</i> <i>Problema con condiciones de frontera: Formulación variacional; Aproximación de elementos finitos; Derivación de un sistema lineal de ecuaciones; Algoritmo básico para calcular la solución de elementos finitos; Una estimación del error a priori.</i>	Secciones 1 & 2 [Larson&Bengzon]	1.66	
6	12	(*) Corrección de ejercicios seleccionados	(**) Realización de ejercicios seleccionados	1.66	6.5
7	13	<i>Ejemplos: ecuación del calor estacionario; deformación de una barra; coeficientes variables.</i> <i>Implementación numérica: Matriz de Rigidez y Vector de Carga; Problema con condiciones de contorno.</i> <i>Métodos adaptativos: Estimación del error a posteriori; Refinamiento de malla adaptable.</i>	Sección 2 [Larson&Bengzon]	1.66	
7	14	Tarea de práctica: Lab 3 (*) Corrección de ejercicios seleccionados	(**) Realización de ejercicios seleccionados	1.66	6.5
8	15	3. MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS EN 2D <i>Aproximación polinomial por partes en 2D: Mallas; Espacios polinomiales por partes; Interpolación; Proyección L2; Integración numérica y cuadratura; Implementación numérica</i>	Sección 3 [Larson&Bengzon]	1.66	
8	16	(*) Corrección de ejercicios seleccionados	(**) Realización de ejercicios seleccionados	1.66	6.5
9	17	<i>El método de los elementos finitos para la ecuación de Poisson: Ecuación de Poisson; Formulación variacional; Aproximación de elementos finitos; Derivación de un sistema lineal de ecuaciones; Algoritmo básico para calcular la solución de elementos finitos</i>	Sección 4 [Larson&Bengzon]	1.66	

9	18	(*) Corrección de ejercicios seleccionados	(**) Realización de ejercicios seleccionados	1.66	6.5
10	19	<i>Análisis básico del método de elementos finitos: Existencia y singularidad de la solución de elementos finitos; Estimaciones de error a priori; Propiedades de la matriz de rigidez</i> <i>Ejemplos: Problema con coeficientes variables; condiciones Dirichlet; condiciones Neumann; problema de autovalores</i> <i>Implementación numérica: Matriz de rigidez; Condiciones de contorno</i> <i>Métodos adaptativos: estimación del error a posteriori; refinamiento de malla adaptable</i>	Sección 4 [Larson&Bengzon]	1.66	
10	20	Tarea de práctica: Lab 4 (*) Corrección de ejercicios seleccionados	(**) Realización de ejercicios seleccionados	1.66	6.5
11	21	4. MÉTODOS ESPECTRALES PARA PROBLEMAS PERIÓDICOS 4.1 Matrices de diferenciación 4.2 Mallas infinitas: la transformada de Fourier semi-discreta	Secciones 1 & 2 [Trefethen]	1.66	
11	22	(*) Corrección de ejercicios seleccionados	(**) Realización de ejercicios seleccionados	1.66	6.5
12	23	4.3 Mallas periódicas: DFT y FFT 4.4 Precisión espectral	Secciones 3 & 4 [Trefethen]	1.66	
12	24	(*) Corrección de ejercicios seleccionados	(**) Realización de ejercicios seleccionados	1.66	6.5
13	25	5. MÉTODOS ESPECTRALES PARA PROBLEMAS NO PERIÓDICOS 5.1 Interpolación polinomial y mallas agrupadas 5.2 Matrices de diferenciación de Chebyshev	Secciones 5 & 6 [Trefethen]	1.66	
13	26	(*) Corrección de ejercicios seleccionados	(**) Realización de ejercicios seleccionados	1.66	6.5
14	27	5.3 Problemas con condición de frontera 5.4 Problemas dependientes del tiempo y regiones de estabilidad	Secciones 7 & 10 [Trefethen]	1.66	
14	28	Practice Assignment: Lab 5 (*) Corrección de ejercicios seleccionados	(**) Realización de ejercicios seleccionados	1.66	6.5
SUBTOTAL				46.48+91=137.48	

15-17	27	Recuperación de clases, tutorías, etc Preparación examen final			12.52
TOTAL					150

(*) Discusión dirigida por el profesor sobre de los ejercicios propuestos en la clase magistral de esa semana.

(**) Resolución por parte del alumno de los ejercicios propuestos en la clase magistral de esa semana.