

Curso Académico: (2021 / 2022)

Fecha de revisión: 28-06-2021

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Matemáticas

Coordinador/a: GUTIERREZ DIEZ, RICARDO

Tipo: Formación Básica Créditos ECTS : 6.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 2

Rama de Conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Cálculo I, Cálculo II, Álgebra Lineal, Ecuaciones Diferenciales, Programación.

OBJETIVOS

Usar MÉTODOS NUMÉRICOS (MN) para obtener soluciones aproximadas en problemas de modelado de sistemas fisiológicos, celulares y moleculares.

Estudiar la estabilidad y precisión de los MN.

Calcular numéricamente la solución de sistemas de ecuaciones no lineales.

Obtener una aproximación al mínimo de una función de varias variables.

Desarrollar, analizar e implementar métodos en diferencias finitas.

Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas mediante métodos de integración numérica.

Usar paquetes informáticos para analizar la eficiencia, ventajas y desventajas de los distintos MN.

Enlace al documento

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA**PROGRAMA**

- 1- PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA MATEMÁTICA NUMÉRICA.
Problemas Bien Planteados y Número de Condición
Estabilidad de los Métodos Numéricos.
El Sistema de Números en Coma Flotante.
- 2- RESOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES.
Condicionamiento de una Ecuación No Lineal.
El Método de Newton-Raphson.
Método de Newton para Sistemas de Ecuaciones No Lineales.
- 3- OPTIMIZACIÓN SIN RESTRICCIONES.
Condiciones Necesarias y Suficientes para la Optimalidad. Convexidad.
Métodos de optimización.
- 4- MÉTODOS EN DIFERENCIAS FINITAS: INTERPOLACIÓN, DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN.
Diferencias Regresivas, Progresivas y Centrales.
Métodos de interpolación y extrapolación.
- 5- SOLUCIONES NUMÉRICAS A ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (EDOs).
EDOS y la Condición de Lipschitz.
Métodos Numéricos a un Paso.
Cero-Estabilidad, Análisis de Convergencia y Estabilidad Absoluta.
Consistencia.
Métodos numéricos de resolución de EDOs.
Sistemas de EDOs.
Problemas con Rigidez

6- TEORÍA DE LA APROXIMACIÓN.
Soluciones de Mínimos Cuadrados.
Transformada Rápida de Fourier.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Uno de los propósitos del curso es dar a conocer los fundamentos matemáticos de los métodos numéricos, analizar sus propiedades teóricas básicas (estabilidad, precisión, complejidad computacional) y demostrar su capacidad mediante ejemplos y contraejemplos que pongan de manifiesto sus ventajas y desventajas. El objetivo primordial es que el estudiante sea capaz de desarrollar algoritmos y tenga claros los conceptos computacionales básicos. Cada capítulo contiene ejemplos, ejercicios y aplicaciones de las nociones teóricas desarrolladas. El curso se sustenta así mismo sobre rutinas numéricas de las que se incluyen códigos informáticos.

Los estudiantes deberán diseñar sus propios códigos estudiando y modificando los códigos subidos por el/la profesor/a a Aula Global. Los códigos desarrollados por los estudiantes deben ser ejecutados, comprobados y entregados a través de Aula Global en las clases prácticas en el aula de informática.

A lo largo del curso se enfatizará la representación gráfica en 2D y 3D de las soluciones. Esto permitirá a los estudiantes desarrollar un conocimiento más intuitivo de los resultados, es decir, comprender mejor el significado y comportamiento de las soluciones numéricas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La nota final se computará de la siguiente manera: 50% examen final + 50% evaluación continua, que incluye tanto prácticas numéricas como exámenes parciales.

Peso porcentual del Examen Final:	50
Peso porcentual del resto de la evaluación:	50

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [A] K. Atkinson Elementary Numerical Analysis, John Wiley & Sons, 2004
- [BC] A. Belegundu and T. Chandrupatla Optimization Concepts and Applications in Engineering, Cambridge University Press, Second Edition. 2011., 2011
- [DCM] S. Dunn, A. Constantinides and P. Moghe Numerical Methods in Biomedical Engineering, Elsevier Academic Press, 2010
- [KC] D. Kincaid and E. W. Cheney Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing, American Mathematical Society , 2002
- [MF] J. H. Mathews and K. D. Fink Numerical Methods Using Matlab, 4th ed., Pearson Prentice Hall , 2004
- [QSG] A. Quarteroni, F. Saleri and P. Gervasio Scientific computing with MATLAB and Octave, Springer, 2010
- [QSS] A. Quarteroni, R. Sacco and F. Saleri Numerical Mathematics, Springer, 2007

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- [HH] D. Higham and N. Higham Matlab Guide, Second Edition. , 2005.
- [K] C. Kelley Iterative Methods for Optimization, SIAM, 1999.
- [NW] J. Nocedal and S. J. Wright Numerical Optimization, Springer, 2006