



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO FRACCIONARIO Y A LA RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES FRACCIONARIAS.

Descripción general (resumen y metodología):

Debido a su capacidad para modelizar fenómenos complejos en una gran variedad de campos como la Física, la Ingeniería, la Economía y la Biología, el cálculo fraccionario ha adquirido considerable importancia en los últimos años. En general, el cálculo fraccionario se basa en extender la idea de derivada e integral a órdenes no enteros. Esto requiere el uso de técnicas matemáticas más complejas y avanzadas, como transformadas integrales y funciones especiales.

Las ecuaciones diferenciales fraccionarias, que incluyen derivadas de orden no entero, son una extensión de las ecuaciones diferenciales ordinarias. Las ecuaciones diferenciales fraccionarias, generalmente, no tienen una solución analítica conocida, por lo que es necesario recurrir a métodos numéricos para obtener aproximaciones de sus soluciones. Existen diferentes enfoques numéricos para resolver tales ecuaciones, y en la actualidad este es un campo de investigación activo y en desarrollo.

Las actividades a realizar se estructurarán como sigue: • Revisión bibliográfica. • Recopilación de los conceptos necesarios para el estudio posterior. • Estudio de los procedimientos numéricos más importantes de resolución de ecuaciones diferenciales fraccionarias. • Implementación en ordenador, en un lenguaje de programación apropiado, de algunos de los métodos estudiados. • Experimentación numérica usando los algoritmos implementados.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

El objetivo de este TFG es realizar una introducción a los principios teóricos del cálculo fraccionario, así como a las técnicas numéricas para resolver ecuaciones diferenciales fraccionarias.

El contenido resumido se recoge seguidamente: • Introducción • Fundamentos matemáticos del cálculo fraccionario. • Existencia y unicidad de solución para PVI con ecuaciones diferenciales fraccionarias. • Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales fraccionarias.

Bibliografía básica:

Kilbas, A.A., Srivastava, H.M. & Trujillo, J.J. (2006), Theory and Applications of Fractional Differential Equations, Elsevier.

Milici, C., Drăgănescu, G. & Tenreiro Machado, J. (2019), Introduction to fractional differential equations, Nonlinear Systems and Complexity, 25, Springer, Cham.

Miller, K.S. & Ross, B. (1993), An Introduction to the Fractional Calculus and Fractional Differential Equations, Wiley.

Podlubny, I. (1999), Fractional Differential Equations: An Introduction to Fractional Derivatives, Fractional Differential Equations, to Methods of Their Solution, and Some of Their Applications, Academic Press.

Samko, S.G., Kilbas, A.A., & Marichev, O. I. (1993), Fractional Integrals and Derivatives: Theory and Applications, Gordon and Breach Science Publishers.

Tenreiro Machado J. A., Kiryakova V. & Mainardi, F. (2011), Recent history of fractional calculus, Commun. Nonlinear Sci. Numer. Simul. 16, no. 3, 1140-1153.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: MARÍA ISABEL BERENGUER MALDONADO

Ámbito de conocimiento/Departamento: MATEMÁTICA APLICADA

Correo electrónico: maribel@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: ANGEL BILBAO MONTESEIRIN

Correo electrónico: angelbilbao@correo.ugr.es