

Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 14-04-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Matemáticas

Coordinador/a: LOPEZ BONILLA, LUIS FRANCISCO

Tipo: Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Requisitos previos:

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias / Sistemas Dinámicos

Ecuaciones en Derivadas Parciales

OBJETIVOS**COMPETENCIAS**

Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.

Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.

Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.

Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Reconocer y clasificar un problema de perturbaciones regulares o singulares.
- Entender y manejar los conceptos de límite distinguido, balance dominante, scaling.
- Entender y manejar los métodos elementales de aproximación de integrales.
- Entender y manejar métodos de capa límite y desarrollos asintóticos acoplados para EDOs.
- Usar métodos de escalas múltiples para problemas de osciladores lineales y no lineales.
- Entender y manejar el método de Chapman-Enskog como corrección del de escalas múltiples.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

- Nociones básicas de Análisis Asintótico.
- Aproximación de integrales.
- La condición de resolubilidad de un problema lineal no homogéneo.
- Problemas de autovalores.
- Método de Poincaré-Linstedt.
- Scaling de problemas de perturbaciones singulares.
- Capa límite y principio de acoplamiento asintótico.
- Método de desarrollos asintóticos acoplados.
- Método de las escalas múltiples.
- Método de Chapman-Enskog.
- Ejemplos realistas en ciencias e ingeniería

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Presentación de técnicas de perturbaciones aplicadas a sistemas físicos y de ingeniería basada en estudio de ejemplos relevantes concretos. La resolución de los problemas asignados y comparación con soluciones numéricas o exactas es una parte esencial del curso.

Presencial o por videoconferencia: Clase, resolución de problemas, sesión. Sesiones de videoconferencia usando las herramientas informáticas adecuadas, sea desde el aula asignada de la uc3m o bien desde conexión remota del profesor (en el caso de confinamiento relacionado con la pandemia Covid-19), grabación de las clases usando los servidores de la universidad coordinadora y acceso a las mismas por parte de los alumnos.

Trabajo Personal: Estudio personal, resolución de ejercicios, preparación de exámenes.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Criterios para la evaluación ordinaria y extraordinaria:

Evaluación continua del trabajo del alumno (trabajos, participación en clase y pruebas de evaluación).

Peso porcentual del Examen Final:	0
Peso porcentual del resto de la evaluación:	100

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- C.A. Bender, S.A. Orszag Advanced mathematical methods for scientists and engineers, Addison Wesley, 1978
- E.J. Hinch Perturbation Methods, Cambridge U.P., 1991
- J. Kevorkian, J. Cole Multiple Scale and Singular Perturbation Methods, Springer, 1996
- L.L. Bonilla, M. Carretero Perturbaciones singulares, copyred, 2009
- L.L. Bonilla, M. Carretero Perturbaciones singulares, copyred, 2009

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- A. H. Nayfeh Introduction to Perturbation Techniques, Wiley, 1981
- G. B. Whitham Linear and nonlinear waves, Wiley, 1974
- J. C. Neu Singular Perturbations in the Physical Sciences, American Mathematical Society, 2015
- L. L. Bonilla, S. W. Teitsworth Nonlinear wave methods for charge transport, Wiley-VCH, 2010
- M. van Dyke Perturbation methods in Fluid Mechanics, Parabolic Press, 1975
- P.A. Lagerstrom Matched asymptotic expansions, Springer, 1988