

27029 - Simulación numérica en ecuaciones diferenciales ordinarias

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
Centro académico	100 - Facultad de Ciencias
Titulación	453 - Graduado en Matemáticas
Créditos	6.0
Curso	4
Periodo de impartición	Primer Semestre
Clase de asignatura	Optativa
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura «Simulación numérica en ecuaciones diferenciales ordinarias» es una asignatura de de carácter optativo del módulo Cálculo Científico y simulación numérica. En la resolución de problemas diferenciales en Cálculo Numérico no es siempre posible obtener la expresión analítica de la solución exacta, o bien no es interesante debido a la complejidad de su tratamiento. Por ello es conveniente aproximar la solución exacta por algoritmos específicos de modo que el error cometido sea inferior a una tolerancia especificada por el usuario.

1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Esta asignatura tiene carácter optativo y se encuentra encuadrada dentro del módulo de «Cálculo Científico y Simulación Numérica». Este módulo está como uno de los bloques centrales de los itinerarios de «Informática y Cálculo Científico» y de «Matemática Aplicada».

Se recomienda que se curse de modo presencial, y que la participación del alumno sea activa, realizando los problemas que se propongan y las prácticas de ordenador previstas y la exposición de un trabajo en clase. Se prevé un examen para aquellos que, de manera justificada, no puedan hacerla de modo presencial. La parte práctica de esta asignatura requiere del uso del manipulador numérico ipython y de LATEX.

Formación previa: Para seguir la asignatura se recomienda haber aprobado las de cursos anteriores. Conviene tener conocimientos de Análisis Matemático, Ecuaciones Diferenciales, Informática, Análisis Numérico I y Análisis Numérico II.

1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta materia está encuadrada en el módulo de Cálculo Científico y simulación numérica.

Esta asignatura se cursa después de la asignaturas « Análisis Numérico I» y « Análisis Numérico II» y precede a la optativa «Tratamiento numérico de las ecuaciones en derivadas parciales».

Se recomienda haber cursado antes las asignaturas Análisis Matemático, Informática I, Ecuaciones diferenciales ordinarias, Análisis Numérico I y Análisis Numérico II .

27029 - Simulación numérica en ecuaciones diferenciales ordinarias

1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura

El horario de las clases teoría y practicas estrarán disponibles en la web de la Facultad de Ciencias.

2. Resultados de aprendizaje

2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Conocer las técnicas básicas del cálculo numérico, su aplicación a problemas de modelización y la integración numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y la implementación en algoritmos o métodos constructivos de resolución de dichos problemas.

Tiene criterios para valorar y comparar distintos métodos en función de los problemas que deben resolverse, el coste computacional y la presencia de errores.

Evalúa los resultados obtenidos y obtiene conclusiones después de un proceso de cálculo.

Es capaz de aproximar numericamente la solución de problemas de valor inicial, estimando el error cometido por dichas aproximaciones.

Es capaz de detectar las ventajas y las limitaciones de cada uno de los métodos numéricos para su óptima aplicación.

Manejar a nivel de usuario programas comerciales (matlab, Mathematica) donde se aplican las técnicas estudiadas.

2.2. Importancia de los resultados de aprendizaje

Proporcionan una formación de carácter básico dentro del Grado (ver Contexto y sentido de la asignatura en la titulación).

Dotan al alumno de una perspectiva de las técnicas relacionadas con la resolución aproximada de problemas que se presentan al aplicar las matemáticas en problemas reales y que conllevan una gran complejidad de cálculo.

3. Objetivos y competencias

3.1. Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Se trata de una asignatura optativa dentro del Grado cuyo objetivo es familiarizar al alumno con las técnicas de integración numérica para la resolución numérica de problemas en ecuaciones diferenciales ordinarias y proporcionar las herramientas necesarias que permitan llevar a cabo los algoritmos en un lenguaje de programación.

3.2. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Desenvolverse en el manejo de los objetivos descritos (véase apartado "Resultados de aprendizaje")

27029 - Simulación numérica en ecuaciones diferenciales ordinarias

Desarrollar e implementar algoritmos y programas para resolver problemas matemáticos utilizando el entorno computacional adecuado.

Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo de una forma profesional y ser capaz de abordar la resolución de problemas en el área de las Matemáticas y de sus aplicaciones

Trabajar en equipos participando en las discusiones que se generen.

Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

Utilizar aplicaciones informáticas con distintos tipos de software científico para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

4.Evaluación

4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

Como regla general, esta asignatura puede aprobarse por un trabajo continuado a lo largo del curso o por un examen final.

- **Trabajo continuado:** Durante el curso, el estudiante será evaluado por la entrega de ejercicios y por la presentación oral de un trabajo que deberá ser escrito en Beamer. Estas evaluaciones constituirán la nota final
- **Examen global:** Sin menoscabo del derecho que, según la normativa vigente, asiste al estudiante para presentarse y, en su caso, superar la asignatura mediante la realización de una prueba global.

5.Metodología, actividades, programa y recursos

5.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Clases teóricas

Clases de problemas en grupos reducidos

Clases prácticas de ordenador en grupos reducidos

Tutorías individuales de carácter voluntario

Estudio y trabajo del alumno

5.2.Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

Métodos de un paso: consistencia, estabilidad y convergencia

27029 - Simulación numérica en ecuaciones diferenciales ordinarias

Métodos lineales multipaso

Problemas de contorno: métodos de tiro

Implementación de los métodos y simulación numérica

5.3. Programa

Métodos de un paso: consistencia, estabilidad y convergencia

Métodos lineales multipaso

Problemas de contorno: métodos de tiro

Implementación de los métodos y simulación numérica

5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Véase el calendario de la Universidad de Zaragoza y los horarios establecidos por la Facultad de Ciencias.

5.5. Bibliografía y recursos recomendados

- Hairer, Ernst. Solving ordinary differential equations. I, Nonstiff problems / E. Hairer, S.P. Nørsett, G. Wanner. - 2nd rev. ed., 2nd corr. print. Berlin [etc.] : Springer-Verlag, 2000
- Hairer, Ernst. Solving ordinary differential equations. II, Stiff and differential-algebraic problems / E. Hairer, G. Wanner. - 2nd rev. ed, 2nd corr. print. Berlin [etc.] : Springer-Verlag, 2002
- Ascher, Uri M.. Numerical solution of boundary value problems for ordinary differential equations / Uri M. Ascher, Robert M.M. Mattheij, Robert D. Russell New Jersey : Prentice Hall, cop. 1988