

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Optativa

Créditos ECTS

6

Competencias que contribuye a desarrollar

Competencias Generales

- G1. Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, apoyado en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de las Matemáticas.
- G2. Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas.
- G3. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- G4. Poder transmitir, tanto de forma oral como escrita, información, ideas, conocimientos, problemas y soluciones del ámbito matemático a un público tanto especializado como no especializado.
- G5. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en Matemáticas con un alto grado de autonomía.
- G6. Utilizar bibliografía y herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas, incluyendo los recursos telemáticos.
- G8. Conocer y utilizar recursos informáticos de carácter general y tecnologías de la información y las comunicaciones como medios de comunicación, organización, aprendizaje e investigación.
- G9. Gestionar de forma óptima, tanto en el trabajo individual como en equipo, el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles, estableciendo prioridades, caminos alternativos e identificando errores lógicos en la toma de decisiones.
- G10. Tener la capacidad de trabajar en equipo, aportando orden, abstracción y razonamiento lógico; comprobando o refutando razonadamente los argumentos de otras personas y contribuyendo con profesionalidad al buen funcionamiento y organización del grupo.

Competencias Específicas

- E1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las Matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- E2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.
- E3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- E4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- E5. Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.
- E6. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas.
- E7. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- E8. Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
- E9. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
- E10. Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

El alumno conocerá los métodos más importantes para la resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones en derivadas parciales, abordando las técnicas para su implementación efectiva. El alumno conocerá los conceptos fundamentales de consistencia, estabilidad y convergencia, que sustentan el análisis matemático de los métodos en diferencias finitas. El alumno conocerá los fundamentos del método de elementos finitos en problemas de valores en la frontera. El alumno se familiarizará con las técnicas computacionales más importantes para la resolución aproximada de los problemas discretos que se plantean. El alumno adquirirá una experiencia computacional mediante el uso de librerías para la computación científica en el ámbito de las ecuaciones diferenciales y la programación de la solución con ordenador de problemas relevantes de las Ciencias Aplicadas.

Para ver un desglose de objetivos por bloques temáticos, consulte la guía docente.

Contenidos

Métodos lineales multipaso. Convergencia, consistencia y estabilidad. Problemas rígidos. El método de diferencias finitas para problemas elípticos y problemas de evolución. Análisis de Von Neumann. El método Galerkin en problemas de dos puntos frontera.

Para un desglose más detallado de este programa, consúltese la Guía Docente.

Principios Metodológicos/Métodos Docentes

- Clases teóricas
- Sesiones de laboratorio
- Clases de problemas
- Sesiones de evaluación

Una descripción más detallada de las metodologías puede consultarse en la guía docente.

Criterios y sistemas de evaluación

La calificación de la asignatura será el máximo de las calificaciones obtenidas por los siguientes métodos:

Método 1: 30% de la calificación en base a las pruebas de evaluación continua (exámenes 1h), 30% de la calificación en base a las entregas de prácticas y ejercicios, y 40% en base a la calificación del examen global.

Método 2: 30% de la calificación en base a las entregas de prácticas y ejercicios, y 70% en base a la calificación del examen global

Para la convocatoria extraordinaria, el 30% provendrá de la calificación de las prácticas, y el 70% en base a la calificación del examen global.

Para un mayor detalle, consúltese la guía docente.

Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

La tutoría:

La tutoría es el intercambio entre un grupo reducido de alumnos y el profesor en relación con cualquier aspecto de la asignatura, que incluye la aclaración de dudas y la solución de problemas no abordados en clase. Al ser la asignatura optativa no es esperable un grupo numeroso por lo que la tutoría se realizará en dos ocasiones a lo largo de semestre a todo el grupo.

La tutoría individualizada:

Es la labor anterior que se realiza de forma individualizada a cada alumno o grupo reducido de alumnos en el despacho del profesor y fuera del horario lectivo del curso, generalmente en el horario previsto para ello. Este horario se fija de 17 a 19 horas los lunes, martes y miércoles aunque podrá variarse a lo largo del curso si surgieran circunstancias que lo justificaran.

Recursos de aprendizaje:

Notas de cátedra de la asignatura (en formato pdf) que se facilitará a los alumnos al comienzo del curso.

Hojas de ejercicios complementarias. Se facilitaran con periodicidad semanal a lo largo del curso.

Bibliografía Básica:

El libro de texto que más se ajusta a todos los contenidos de esta asignatura es:

1. Iserles A. – A First Course in the Numerical Analysis of Differential Equations, Cambridge University Press (1996)

Un libro de texto que cubre únicamente la solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias con dato inicial, pero con una buena simbiosis de teoría y aspectos prácticos es

2. Dormand J. R. – Numerical Methods for Differential Equations. A Computational Approach, CRC Press, Boca Raton (1996)

El libro de texto de referencia para la parte de diferencias finitas es el libro

3. Morton K. W., Myers D. F. – Numerical Solution of Partial Differential Equations, 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge (2005)

Las ideas básicas del método de elementos finitos pueden extraerse del libro de texto

4. Johnson C. – Numerical Solution of Partial Differential Equations by the Finite Element Method, Cambridge University Press, Cambridge, 1987.

Todos los textos anteriores incluyen ejercicios y problemas del nivel de los que se pedirán a los alumnos.

Calendario y horario

Primer cuatrimestre:

Lunes, Martes, Miércoles y Viernes, de 10:00 a 11:00.

Los lunes la clase se impartirá en el aula de informática.

Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales

ACTIVIDADES PRESENCIALES

ECTS

TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO

ECTS

Clases teóricas

1.2

Estudio autónomo individual o en grupo

1.8

Resolución de problemas en grupos reducidos

0.4

Preparación y redacción de ejercicios u otros trabajos

0.8

Clases con ordenador en el aula de informática

0.6

Programación/experimentación u otros trabajos con ordenador/laboratorio

0.8

Tutorías dirigidas y seminarios

0.08

Documentación: consultas bibliográficas, Internet...

0.2

Sesiones de evaluación

0.12

Preparación de exámenes

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

Luis M^a Abia Llera.

Despacho A333 - Facultad de Ciencias, P^o Belén nº 7, Campus Miguel Delibes, 47011-Valladolid

Tfno: 983-423796, email: abia@mac.uva.es

Línea de investigación: Integración numérica de problemas de evolución. Aplicaciones en Biomatemática.

Idioma en que se imparte

Español