

27007 - Análisis numérico I

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 27007 - Análisis numérico I

Centro académico: 100 - Facultad de Ciencias

Titulación: 453 - Graduado en Matemáticas

Créditos: 9.0

Curso: 2

Periodo de impartición: Anual

Clase de asignatura: Obligatoria

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

Se trata de una asignatura de formación obligatoria dentro del Grado cuyo objetivo es introducir al alumno en la matemática numérica y ponerlo en contacto con la computación científica, insistiendo en el análisis de los métodos numéricos. Un objetivo fundamental de la asignatura será saber seleccionar el algoritmo adecuado para resolver un problema matemático y, en su caso desarrollarlo e implementarlo en un lenguaje de programación.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro: Objetivo 4: Educación de calidad; Objetivo 5: Igualdad de género; Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico; Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras; Objetivo 10: Reducción de las desigualdades; Objetivo 17: Alianzas para lograr los objetivos.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

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

Precede a la asignatura de Análisis Numérico II y tres asignaturas optativas posteriores.

Se recomienda haber cursado antes las asignaturas de: Álgebra Lineal, Análisis matemático I, Informática I, y Números y Conjuntos.

La mayor parte de los problemas de la realidad son de gran complejidad y su resolución matemática exacta se hace inviable. En estos casos es imprescindible conocer métodos numéricos que, con ayuda de ordenadores, den una solución aproximada y satisfactoria.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es importante la asistencia a clase y la participación activa. Hay que realizar los problemas que se propongan y asimilar las explicaciones teórico-prácticas de la materia. Desarrollar los trabajos en grupo asignados. Usar las horas de tutoría para resolver dudas y ampliar conocimientos. Preparar con antelación las pruebas de evaluación y los exámenes obligatorios. Seguir diariamente el desarrollo de la asignatura y poder responder a cuestiones explicadas en los días inmediatamente anteriores.

Formación aconsejable previa: conviene tener conocimientos de análisis de una y varias variables reales, álgebra lineal, informática y números complejos.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

- Desarrollarse en el manejo de los objetivos descritos (Ver apartado «Resultados de Aprendizaje»).
- Desarrollar algoritmos y programas que resuelvan problemas matemáticos, utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

- Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo de una forma profesional y poseer las competencias que se demuestran mediante la resolución de problemas en el área de las Matemáticas y de sus aplicaciones.
- Trabajar en equipos, tanto interdisciplinares como restringidos al ámbito de las matemáticas, 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.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

- Conoce las técnicas básicas del cálculo numérico, su aplicación a los problemas del álgebra lineal y del análisis, y su traducción en algoritmos o métodos constructivos de resolución de dichos problemas.
- Tiene criterios para valorar y comparar distintos métodos en función de los problemas a resolver, el coste operativo y la presencia de errores.
- Evalúa los resultados obtenidos y obtiene conclusiones después de un proceso de cálculo.
- Resuelve numéricamente sistemas lineales de dimensión media, calcula de modo práctico valores propios de una matriz y resuelve aproximadamente ecuaciones y sistemas no lineales.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Proporcionan una formación básica dentro del grado (ver Contexto y sentido de la asignatura en la titulación).

Dotan al alumno de una visión de los aspectos matemáticos relacionados con la resolución aproximada de los problemas matemáticos que se pueden presentar frecuentemente en el mundo real y que acarrearán una gran complejidad de cálculo.

Esta asignatura permite al estudiante ver algunas de las aplicaciones inmediatas en problemas reales.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

- La calificación final se obtendrá mediante una ponderación entre las notas de los exámenes (90%) y la realización de trabajos a lo largo del curso (10%).
- Los trabajos consistirán en la resolución de problemas y cuestiones teórico-prácticas. Algunas actividades de evaluación se realizarán mediante presentaciones orales.
- Los exámenes consistirán en un primer examen parcial al final del primer cuatrimestre y un examen final, ambos con contenido de teoría-problemas.
- Se evaluará el trabajo en el aula de la parte de las prácticas de ordenador y se realizará un examen de prácticas de ordenador al final de cada cuatrimestre.
- Para aprobar la asignatura debe tenerse superada la parte de teoría-problemas y la parte de prácticas de ordenador independientemente. La calificación final de la asignatura será la obtenida en la parte de teoría-problemas. La superación de la parte de prácticas de ordenador es requisito para aprobar la asignatura, pero no contribuirá a la calificación final.

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.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. 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.

4.2. Actividades de aprendizaje

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

- Desarrollo de la teoría y de algunos ejercicios por parte del profesor.
- Exposición oral en clase por parte de los alumnos de algunos ejercicios.
- Realización individual y autónoma de ejercicios por los alumnos.
- Programación en un lenguaje de programación científico de los algoritmos estudiados en la asignatura.

Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza dispongan realizarlas de forma telemática o semitelemática con aforos reducidos rotatorios.

4.3. Programa

1. Métodos directos de resolución de sistemas lineales.
2. Métodos iterativos de resolución de sistemas lineales.
3. Cálculo aproximado de valores propios.
4. Métodos de resolución de ecuaciones y sistemas no lineales.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

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

Realización de un examen escrito al final de cada cuatrimestre según calendario de la Facultad.

Durante el curso en la web de la asignatura se dará más información explícita.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

- Burden, Richard L.. Análisis numérico / Richard L. Burden, J. Douglas Faires . - 6a ed.,rev. México [etc.] : International Thomson, cop. 1998
- Deuffhard, Peter. Numerical analysis in modern scientific computing : an introduction / Peter Deuffhard, Andreas Hohmann . - 2nd ed. New York : Springer, cop. 2003
- Gander, Walter. Scientific computing : an introduction using Maple and MATLAB / Walter Gander, Martin J. Gander, Felix Kwok . Cham : Springer, 2014
- Gasca, Mariano. Cálculo numérico : resolución de ecuaciones y sistemas / Mariano Gasca Zaragoza : Librería Central, 1987
- Gasca, Mariano. Cálculo numérico : unidad didáctica 1 / preparada por Mariano Gasca González. - [6a. ed.] Madrid : Universidad Nacional de Educación a Distancia, 1991
- Quarteroni, Alfio. Méthodes numériques : algorithmes, analyse et applications / Alfio Quarteroni, Riccardo Sacco, Fausto Saleri Milan : Springer, 2007
- Stoer, Joseph. Introduction to numerical analysis / J. Stoer, R. Bulirsch ; translated by R. Bartels, W. Gautschi, and C. Witzgall . 3rd ed. New York [etc] : Springer, 2002
- Watkins, David S.. Fundamentals of matrix computations / David S. Watkins . - 2nd ed. New York [etc.] : John Wiley & Sons, cop. 2002

En la dirección del Anillo Digital Docente de la Universidad (<https://moodle.unizar.es/add/>), en el espacio correspondiente a esta asignatura está disponible más información y material como los apuntes de la asignatura.

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=27007>