UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

Cálculo Numérico

2026/2027

Código: 104390
Créditos: 6

Titulación	Tipo	Curso
Matemática Computacional y Analítica de Datos	FB	1

Profesor/a de contacto

Nombre : Susana Serna Salichs

Correo electrónico : susana.serna@uab.cat

Equipo docente

Susana Serna Salichs

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al final del documento.

Prerrequisitos

Un primer curso de cálculo en una variable y un primer curso de álgebra lineal.

Objetivos

La modelización permite convertir diversos problemas de la ciencia y la ingeniería en problemas matemáticos. La complejidad del mundo real hace que los problemas matemáticos derivados de ella sean con frecuencia intratables analíticamente. O tal vez lo son, pero la complejidad del enfoque analítico no es adecuada en el contexto en el que se tiene que resolver el problema. Por ejemplo, la solución del problema podría formar parte de un contrato para el cual se dispone de tiempo limitado.

Los métodos numéricos son conjuntos de técnicas que permiten obtener algoritmos para la solución aproximada de problemas matemáticos. Muchas veces, especialmente en los casos en que se busca una aproximación muy precisa, estos algoritmos involucran una gran cantidad de cálculos. El uso de un ordenador es entonces indispensable. La manera en que los ordenadores calculan más rápido es utilizando aritmética de precisión finita (o sea, calculando con un número finito de dígitos). Esto implica que cada vez que se realiza una operación se comete error, llamado error de redondeo. Esto no es grave, ya que no se buscan soluciones exactas. Sin embargo, es necesario saber cómo evitar situaciones en las que una propagación descontrolada del error de redondeo podría desvirtuar completamente las (supuestas) aproximaciones que obtenemos.

Esta asignatura está dedicada al análisis de métodos numéricos básicos, relacionados con la solución del tipo de problemas que se estudian en las asignaturas de matemáticas de primer curso. Este análisis tiene como objetivo poder predecir tanto la precisión de las aproximaciones que se obtendrán como el esfuerzo computacional que supondrá obtenerlas. Esta asignatura es también una introducción ala computación científica, es decir, al conjunto de técnicas y destrezas necesarias para poder implementar efectivamente en un ordenador la resolución numérica de un problema.

Los métodos numéricos que se estudian en esta asignatura constituyen una base sobre la que se construyen métodos para resolver problemas más sofisticados, tratados en cursos posteriores, como ecuaciones diferenciales ordinarias o ecuaciones en derivadas parciales.

Resultados de aprendizaje

- CM05 (Diseñar soluciones numéricas, algoritmos probabilísticos y algoritmos combinatorios para resolver problemas reales.) Diseñar soluciones numéricas, algoritmos probabilísticos y algoritmos combinatorios para resolver problemas reales.
- KM02 (Distinguir los objetos propios del cálculo con funciones y de sus propiedades y utilidades.) Distinguir los objetos propios del cálculo con funciones y de sus propiedades y utilidades.
- KM03 (Describir los conceptos y objetos matemáticos propios del cálculo numérico.) Describir los conceptos y objetos matemáticos propios del cálculo numérico.
- SM04 (Relacionar los conceptos del cálculo de una variable real con los métodos y objetos de otros ámbitos.) Relacionar los conceptos del cálculo de una variable real con los métodos y objetos de otros ámbitos.
- SM05 (Desarrollar estrategias autónomas para la resolución de problemas propios del cálculo numérico, la probabilidad y la teoría de grafos.) Desarrollar estrategias autónomas para la resolución de problemas propios del cálculo numérico, la probabilidad y la teoría de grafos.
- SM06 (Resolver problemas que impliquen el planteamiento de integrales (longitudes, áreas, volúmenes, etc.).) Resolver problemas que impliquen el planteamiento de integrales (longitudes, áreas, volúmenes, etc.).

Contenidos

Propagación del error

Solución numérica de ecuaciones no lineales

Interpolación, diferenciación, integración

Álgebra lineal numérica

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Realización de prácticas de ordenador	16	0,64	CM05, KM03
Sesiones de teoría	30	1,2	CM05, KM02, KM03, SM04, SM05, SM06
Sesiones de prácticas con ordenador	8	0,32	CM05, KM03
Estudio personal	76	3,04	CM05, KM02, KM03, SM04, SM05, SM06
Sesiones de problemas	15	0,6	CM05, KM02, KM03, SM04, SM05, SM06

Las sesiones teóricas estarán dedicadas a la exposición por parte del profesorado de los diversos métodos y su análisis. La exposición de los métodos irá acompañada de ejemplos de su comportamiento que estarán

orientados tanto a facilitar la comprensión del método como a motivar su análisis.

En las sesiones de problemas se resolverán problemas de tipo teórico y de cálculo.

Las sesiones de prácticas con ordenador estarán dedicadas a la solución de problemas que se implementarán en un lenguaje compilado. En la solución de estos problemas el alumnado construirá progresivamente su biblioteca personal de rutinas que implementan métodos numéricos básicos.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Prácticas de ordenador	0.15	0	0	CM05, SM05, SM06
Examen parcial	0.36	2	0,08	CM05, KM02, KM03, SM04, SM05, SM06
Examen final	0.49	3	0,12	CM05, KM02, KM03, SM04, SM05, SM06

La evaluación del curso se llevará a cabo a partir de tres actividades:

- Examen parcial (EP): examen de parte de la asignatura, con preguntas teóricas y problemas.
- Examen final (EF): examen de toda la asignatura, con preguntas teóricas y problemas.
- Prácticas con ordenador (PR): entrega de código y un informe. Algunas sesiones de practicas seran evaluadas.

Además, el alumnado podrá presentarse a un examen de recuperación (ER) con las mismas características que el examen EF.

Es requisito para superar la asignatura que $\max(0.42EP + 0.58\,\text{EF}, \text{EF}, \text{ER}) \geq 5$ y que $\text{EF} \geq 5$ y $\text{PR} \geq 4$

La nota final de la asignatura será:

$0{,}85 \cdot \max(0{,}42 \cdot \text{EP} + 0{,}58 \cdot \text{EF}, \text{EF}, \text{ER}) + 0{,}15 \cdot \text{PR}$.

Las matrículas de honor se concederán en la primera evaluación completa de la asignatura. No serán retiradas en caso de que otra persona obtenga una calificación superior tras considerar el examen ER.

Evaluación única

El alumnado que se haya acogido a la modalidad de evaluación única deberá realizar una prueba final consistente en un examen de teoría y problemas. Para poder presentarse a esta prueba, será necesario entregar, antes del inicio del examen, todas las prácticas que se hayan requerido durante el curso, las cuales serán evaluadas mediante un examen oral.

Para superar la asignatura, la calificación de las prácticas deberá ser de al menos 4 sobre 10 y la del examen de al menos 5 sobre 10. La calificación final será la media ponderada de ambas actividades, en la que el examen representará el 85 % de la nota y las prácticas el 15 %.

Si la calificación final es inferior a 5, se dispondrá de una nueva oportunidad para superar la asignatura mediante el examen de recuperación, que se celebrará en la fecha fijada por la coordinación de la titulación. En esta prueba podrá recuperarse el 85 % de la nota correspondiente a la teoría. La parte práctica no es recuperable.

El criterio para obtener la calificación de «No evaluable» será el siguiente: se considerará que el alumnado se ha presentado a la asignatura si entrega al menos la mitad de las prácticas o si se presenta a cualquiera de los exámenes (EP o EF). En caso contrario, la calificación será «No evaluable».

Uso de la Inteligencia Artificial (IA)

Para esta asignatura, se permite el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) exclusivamente para estudiar, aclarar conceptos, practicar y depurar código. También se permite utilizarlas para revisar soluciones previamente elaboradas por el propio alumnado. No se permite presentar como propio contenido generado por IA ni utilizarla durante las evaluaciones individuales, salvo autorización expresa. El alumnado debe ser capaz de explicar y defender cualquier solución, algoritmo o código que entregue.

El alumnado deberá identificar claramente qué partes han sido generadas con esta tecnología, especificar las herramientas utilizadas e incluir una reflexión crítica sobre cómo estas han influido en el proceso y en el resultado final de la actividad. La falta de transparencia en el uso de la IA en esta actividad evaluable se considerará una falta de honestidad académica y podrá conllevar una penalización parcial o total en la calificación de la actividad, o sanciones de mayor gravedad cuando corresponda.

Bibliografía

Bibliografía básica:

- A. Aubanell, A. Benseny, A. Delshams. Eines bàsiques de càlcul numèric. Manuals de la UAB 7, Publ. UAB, 1991.
- M. Grau, M. Noguera. Càlcul numèric. Edicions UPC, 1993.
- J.D. Faires, R. Burden. Métodos numéricos, 3a ed. Thomson, 2004.
- R. Burden, J.D. Faires. Numerical analysis, 6a ed. Brooks/Cole, 1997. En castellano: Análisis numérico, 6a ed., International Thomosn, 1998.
- G. Hämmerlin, K.-H. Hoffmann. Numerical mathematics. Springer, 1991.

Bibliografía avanzada:

- E. Isaacson, H.B. Keller. Analysis of numerical methods. Wiley, 1966.
- J. Stoer, R. Bulirsch. Introduction to numerical analysis, 3a ed. Springer, 2002.
- G. Dahlquist, A. Björk. Numerical methods. Prentice Hall, 1964.
- A. Ralston and P. Rabinowitz. A first course in numerical analysis. McGraw-Hill, 1988.
- A. Quarteroni, R. Sacco and F. Saleri. Numerical Mathematics. Springer, 2000.

Software

- Preferably a Linux environment
- code-oriented text editor (e.g. Kate)

- GNU C compiler
- gnuplot
- image manipulation tools (e.g. imagemagick)
- GNU Octave

Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este enlace. Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Tipo de docencia	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TE) Teoría	1	Español	segundo cuatrimestre	manaña-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	1	Español	segundo cuatrimestre	manaña-mixto
(SEM) Seminarios	1	Español	segundo cuatrimestre	manaña-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	2	Español	segundo cuatrimestre	manaña-mixto