



GUÍA DOCENTE

CÁLCULO NUMÉRICO

DOBLE GRADO EN MATEMÁTICA COMPUTACIONAL E INGENIERÍA DEL SOFTWARE

MODALIDAD: PRESENCIAL

CURSO ACADÉMICO: 2025-2026

Denominación de la asignatura:	Cálculo Numérico
Titulación:	DOBLE GRADO EN MATEMÁTICA COMPUTACIONAL E INGENIERÍA DEL SOFTWARE
Facultad o Centro:	Centro Universitario de Tecnología y Arte Digital
Materia:	Cálculo Científico
Curso:	3
Cuatrimestre:	2
Carácter:	OB
Créditos ECTS:	6
Modalidad/es de enseñanza:	Presencial
Idioma:	Castellano
Profesor/a - email	Diego Rojo/diego.rojo@u-tad.com
Página Web:	http://www.u-tad.com/

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Descripción de la materia

El Cálculo Científico se centra en el análisis, modelado y resolución de problemas complejos propios de la ciencia y la ingeniería desde una perspectiva matemática y computacional. Esta materia introduce métodos matemáticos diseñados para abordar estos retos mediante la búsqueda de soluciones óptimas o aproximadas. Para su aplicación, es esencial el uso de herramientas computacionales.

Descripción de la asignatura

En esta asignatura se explora el uso de métodos numéricos para abordar la resolución, mediante el uso eficiente de herramientas computacionales, de problemas teóricos provenientes de otras materias tales como los problemas de interpolación, cuadratura, derivación o la resolución de ecuaciones no lineales y de sistemas lineales.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA

Competencias (genéricas, específicas y transversales)

CG1 Conocimiento en el área de las Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia del estudio de la Matemática Computacional y de la Ciencia de Datos.

CG2 Conocimientos matemáticos y computacionales de una forma profesional y posesión de las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas en el ámbito de la Matemática Computacional.

CG3 Capacidad para la resumen e interpretación datos relevantes, en el ámbito de las Matemáticas y de la Computación, para la emisión de juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole computacional, social, científica o ética.

CG7 Capacidad de utilización de herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos y de Internet.

CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CE1 Capacidad de comprensión y utilización del lenguaje matemático.

CE2 Conocimiento, comprensión y capacidad de demostración rigurosa de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

CE3 Capacidad de construcción de demostraciones para enunciados matemáticos sencillos o de capacidad hallazgo de contraejemplos para dichos enunciados (cuando estos no sean ciertos en todos los casos).

CE4 Conocimiento de abstracción de las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y comprobación con demostraciones o refutamientos con contraejemplos, así como identificación de errores en razonamientos incorrectos.

CE5 Conocimiento de la definición de un nuevo objeto matemático (para el estudiante), en términos de otros ya conocidos (por el estudiante), y capacidad de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CE6 Capacidad de propuesta, análisis, validación e interpretación de modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE7 Capacidad de resolución de problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE8 Conocimiento para el uso de aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

CE9 Capacidad para el diseño de algoritmos y el desarrollo de programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

Resultados de aprendizaje

Comprender los principios de la aritmética computacional en los que se basa la resolución numérica de un problema (errores, condicionamiento y estabilidad).

Resolver numéricamente sistemas de ecuaciones lineales y calcular de forma aproximada valores y vectores propios, utilizando diversos métodos, dependiendo del tipo de matriz.

Resolver numéricamente ecuaciones y sistemas de ecuaciones no lineales, usando (entre otros) el método de Newton.

Calcular aproximaciones de una integral definida mediante métodos basados en las fórmulas de cuadratura de Newton-Cotes.

Aproximar funciones mediante diferentes técnicas de interpolación numérica.

Plantear y resolver problemas de programación lineal y cuadrática (incluyendo mínimos cuadrados).

Conocer y saber aplicar las fórmulas de Gauss para integración numérica.

Conocer y saber aplicar métodos numéricos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y algunas ecuaciones en derivadas parciales sencillas.

Conocer y saber aplicar las técnicas básicas de optimización sin restricciones.

Aplicar las técnicas computacionales para resolver problemas de optimización provenientes del mundo de la economía y la empresa.

Desarrollar programas que implementen algunos de los algoritmos numéricos estudiados, utilizando un lenguaje estructurado.

Tener criterios para valorar y comparar distintos métodos en función de los problemas a resolver, el coste operativo y la presencia de errores.

Evaluar los resultados obtenidos y obtener conclusiones después de un proceso de cálculo.

Utilizar software matemático para cálculo numérico y optimización.

CONTENIDO

Aritmética computacional. Coma flotante. Condicionamiento y estabilidad. Coste computacional y eficiencia.

Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Factorizaciones LU, Cholesky y QR. Condicionamiento. Mínimos cuadrados. Métodos numéricos para el cálculo de autovalores y autovectores: método de la potencia y método QR.

Resolución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones no lineales. Métodos de Newton y Broyden.

Interpolación y aproximación de funciones: Lagrange, Hermite, diferencias divididas, Chebyshev y splines.

Derivación e integración numérica. Fórmulas de cuadratura.

TEMARIO

Temario:

Tema 1. Introducción al análisis numérico

Tema 2. Ecuaciones lineales y no lineales

Tema 3. Sistemas de ecuaciones lineales

Tema 4. Derivación numérica y ecuaciones diferenciales ordinarias

Tema 5. Interpolación y aproximación polinomial

Tema 6. Integración numérica

ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍAS DOCENTES

Actividades formativas

Actividad Formativa	Horas totales	Horas presenciales
<i>Clases teóricas / Expositivas</i>	30	100
<i>Clases Prácticas</i>	24	100
<i>Tutorías</i>	4	50
<i>Estudio independiente y trabajo autónomo del alumno</i>	58	0
<i>Elaboración de trabajos (en grupo o individuales)</i>	29	0

<i>Actividades de Evaluación</i>	6	100
----------------------------------	---	-----

Metodologías docentes

MD1 Clase Teoría

MD2 Prácticas

MD3 Prácticas de Laboratorio

MD4 Tutorías

DESARROLLO TEMPORAL

Tema 1 — Semanas 01 y 02

Tema 2 — Semanas 03 y 04

Tema 3 — Semanas 05 a 08

Tema 4 — Semanas 09 y 10

Tema 5 — Semanas 11 y 12

Tema 6 — Semanas 13 y 14

SISTEMA DE EVALUACIÓN

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN MÍNIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%)	VALORACIÓN MÁXIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%)
<i>Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura</i>	0	30
<i>Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias</i>	30	60
<i>Prueba Objetiva</i>	30	60

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE EVALUACIÓN

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	CONVOCATORIA ORDINARIA	CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA
<i>Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura</i>	10	10
<i>Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias</i>	30	30
<i>Prueba Objetiva</i>	60	60

Consideraciones generales acerca de la evaluación

— Evaluación de la participación en clase, prácticas o proyectos de la asignatura —

La evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura se basará en la participación activa del estudiante tanto en las sesiones de clase como en las diversas actividades formativas propuestas a lo largo del curso.

Este apartado representa el 10% de la calificación final, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

— Evaluación de trabajos, proyectos, informes y memorias —

Este apartado se evaluará mediante la entrega de laboratorios a lo largo del curso. Podrán ser individuales o grupales, según se indique en la descripción de cada laboratorio. Estos laboratorios podrán ser propuestos para

realizarse de forma presencial durante el horario de clase o de forma no presencial. En ambos casos, la entrega de

los laboratorios (cuando proceda) deberá realizarse exclusivamente a través de Blackboard. No se evaluará ningún

material entregado por correo electrónico.

Este apartado representa el 30% de la calificación final, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

La no entrega de un laboratorio, o su entrega fuera del plazo establecido, implicará una calificación de cero en

dicho laboratorio. En el caso de que el estudiante no pueda asistir a un laboratorio presencial por motivos justificados y debidamente acreditados ante Secretaría Docente, dicho laboratorio será excluido del cómputo de

este apartado. El peso porcentual correspondiente a este laboratorio se sumará al peso de la Prueba Objetiva (exámenes).

Para el cálculo de la nota final de este apartado, se descontará el laboratorio con la calificación más baja.

El profesor se reserva el derecho de solicitar al estudiante la explicación y justificación de cualquiera de los laboratorios entregados para verificar la autoría y la comprensión del mismo, pudiendo esta explicación influir en

la calificación final del laboratorio.

— Prueba Objetiva (exámenes) —

La Prueba Objetiva consistirá en un examen final que abarcará todo el contenido de la asignatura impartido en

clase. Este examen se realizará en las fechas previstas para la convocatoria ordinaria (mayo) y para la convocatoria

extraordinaria (junio).

Este apartado representa el 60% de la calificación final, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

Para superar la asignatura en cualquiera de las convocatorias, será imprescindible que tanto la nota final global

(resultante del promedio ponderado de los tres apartados) como la nota obtenida en el examen final sean iguales

o superiores a 5.0 (sobre 10). El incumplimiento de cualquiera de estos requisitos conllevará la suspensión automática de la asignatura, con independencia del resto de calificaciones. En caso de no alcanzar una nota de 5.0

(sobre 10) en el examen final, la calificación final de la asignatura será la nota obtenida en dicho examen.

No se conservarán calificaciones de ningún tipo entre distintos cursos académicos.

BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA

— Bibliografía básica —

MITOTAKIS, Dimitrios. Computational Mathematics: An introduction to Numerical Analysis and Scientific Computing with Python. 1ª ed. Chapman and Hall/CRC, 2023.

SANZ-SERNA, Jesús María. Diez Lecciones de Cálculo Numérico. 2ª ed. EdUVa, 2010.

— Bibliografía recomendada —

BURDEN, Richard L.; FAIRES, J. Douglas; BURDEN, Annette M. Análisis Numérico. 10ª ed. Cengage Learning, 2016.

EPPERSON, James F. An Introduction to Numerical Methods and Analysis: Solutions Manual to Accompany. 1ª ed. John Wiley & Sons, Inc., 2021.

KINCAID, David; CHENEY, Ward. Análisis numérico Las matemáticas del cálculo científico. 1ª ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.

KONG, Qingkai; SIAUW, Timmy; BAYEN, Alexandre. Python Programming and Numerical Methods: A Guide for Engineers and Scientists. 1ª ed. Academic Press, 2020.

MATERIALES, SOFTWARE Y HERRAMIENTAS NECESARIAS

Tipología del aula

Aula teórica

Equipo de proyección y pizarra

Materiales:

Ordenador personal .

Cuaderno o tablet para tomar apuntes.

Software:

Python