

# Información General. Curso 2024/2025

## Cálculo Numérico

---

**CENTRO:** Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**PROFESOR RESPONSABLE:** José París  
**OTROS PROFESORES:** Ignasi Colominas, Iván Couceiro, Fermín Navarrina  
**E-MAIL DE CONTACTO:** [jparis@udc.es](mailto:jparis@udc.es), [icolominas@udc.es](mailto:icolominas@udc.es), [ivan.couceiro.aguiar@udc.es](mailto:ivan.couceiro.aguiar@udc.es), [fermin.navarrina@udc.es](mailto:fermin.navarrina@udc.es)  
**PÁGINA WEB:** [http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master\\_iccp/miccp521/index.html](http://caminos.udc.es/info/asignaturas/master_iccp/miccp521/index.html)

---

**CURSO:** Primero – Máster ICCP  
**TIPO DE ASIGNATURA:** Obligatoria, Segundo Cuatrimestre  
**CARGA LECTIVA:** 4 h/semana (6 créditos)

---

### OBJETIVOS:

Conocer, comprender y aplicar los métodos constructivos que permiten resolver numéricamente los problemas matemáticos más frecuentes en Ingeniería Civil. **(Ver detalles).**

---

### ORGANIZACIÓN DOCENTE:

Se imparten cuatro horas de clase por semana durante un cuatrimestre. Durante el curso se propondrán diversas prácticas (no obligatorias) y un trabajo de curso (obligatorio), cuyo enunciado y las correspondientes instrucciones se publicarán oportunamente en esta página web. La presentación de este trabajo, en los términos que se indican posteriormente, será un requisito previo e imprescindible para que el estudiante pueda ser evaluado. El trabajo de curso consistirá en resolver un problema de ingeniería, propuesto por los profesores de la asignatura, mediante el uso de métodos numéricos e implicará la realización de un programa en lenguaje. Para ello los estudiantes cuentan con los equipos del Laboratorio de Cálculo Numérico (PCs con Windows) y del Centro de Cálculo de la Escuela (servidor con sistema operativo Linux). Se facilitará también el software necesario para que los estudiantes puedan trabajar en sus propios ordenadores personales. Se recomienda asistir a clase, aunque no es obligatorio. Durante las clases se realizarán (sin previo aviso) pruebas de seguimiento de los conocimientos adquiridos por los estudiantes. La asistencia a clase y la realización de las pruebas de seguimiento y las prácticas permitirán a los estudiantes obtener bonificaciones en las calificaciones de los exámenes. **(Ver documento explicativo en la página web).**

---

### SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Para aprobar la asignatura se deberá haber presentado el trabajo de curso antes de realizar el examen. Los estudiantes dispondrán de dos oportunidades para aprobar. Los correspondientes exámenes se realizarán en las fechas oficiales que determine la Jefatura de Estudios. Los exámenes constarán de tres o cuatro ejercicios. Cada ejercicio podrá incluir uno o varios problemas y preguntas de teoría. Para aprobar la asignatura el estudiante deberá obtener al menos un 20% de la puntuación máxima correspondiente en cada ejercicio. El examen se calificará sobre 10 puntos. **(Ver detalles. Ver documento explicativo de la organización docente en la página web).**

---

## HORAS DE CONSULTA:

En horas de trabajo. En época de exámenes y entrega de trabajos se podrá publicar un horario específico.

---

## INFORMACIÓN ADICIONAL:

Se presupone que los estudiantes tienen conocimientos previos de utilización de ordenadores (cualquier sistema operativo a nivel de usuario y UNIX a nivel básico) y de programación en lenguaje FORTRAN. Se recomienda cursar esta asignatura después de haber cursado Cálculo Avanzado en Ingeniería.

---

## OBJETIVOS (DETALLES):

Se desarrollarán los siguientes contenidos: **Aproximación e interpolación:** interpolación polinómica pura (teorema fundamental; fórmulas de Lagrange y Newton; muestreo óptimo y economización de Chebychev), aproximación por mínimos cuadrados (teorema fundamental; ecuaciones normales; polinomios ortogonales; suavizado), aproximación mini-max, aproximación por Splines, dibujo por ordenador (curvas de Bezier y B-Splines), interpolación multidimensional. **Integración y derivación numérica:** integración de Newton (cuadraturas abiertas y cerradas de Newton-Cotes), integración de Gauss (cuadraturas de Legendre, Laguerre, Hermite, Chebychev, Radau y Lobatto), otras técnicas (combinación de fórmulas simples; fórmulas compuestas; extrapolación de Richardson; integración de Romberg; integración de Filón), convergencia, tratamiento de discontinuidades y singularidades, integración múltiple, derivación numérica. **Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDOs):** problemas de valor inicial y de contorno, método de Euler, consistencia, convergencia y estabilidad, métodos de intervalo simple (series de Taylor; Runge-Kutta), métodos de intervalo múltiple (métodos de Adams-Bashforth, de Moulton y de predicción-corrección), extrapolación de Richardson (control de paso); método de Burlisch-Stoer, sistemas "stiff", método de "shooting". **Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales (EDPs):** el método de Diferencias Finitas (consistencia; convergencia; estabilidad), ecuaciones parabólicas (métodos explícito, implícito y de Crank-Nicolson; estabilidad de Von Neumann), ecuaciones elípticas, ecuaciones hiperbólicas, problemas de autovalores, problemas no-lineales. **Problemas de valores y vectores propios:** cálculo de autovalores (problemas estándar y generalizado; reducción; traslación; cociente de Rayleigh; análisis de Rayleigh-Ritz), métodos de iteración vectorial (Mises directo e inverso), métodos de transformación (Jacobi; QR; Householder).

---

## SISTEMA DE EVALUACIÓN (DETALLES):

Cada estudiante deberá desarrollar personalmente (de forma original y sin ayuda de terceras personas) su propio programa. La presentación de un trabajo realizado en parte o en su totalidad por terceras personas será considerada como una actividad fraudulenta de carácter grave.

En los exámenes no se permitirá la consulta de ningún tipo de documento. Cualquier documentación adicional que se precise será proporcionada con el enunciado. No se podrán utilizar dispositivos electrónicos avanzados, salvo una calculadora científica básica. La utilización de documentos o dispositivos ilícitos, así como la copia por cualquier medio durante la realización de un examen serán consideradas actividades fraudulentas de carácter grave.

A quienes realicen algún tipo de actividad fraudulenta se les aplicarán las medidas de tipo disciplinario que correspondan. Además, y con carácter indefinido, los infractores perderán el derecho a recibir cualquier tipo de bonificación en la calificación de los exámenes.