Guía docente
300510 - MN - Métodos Numéricos

Última modificación: 11/05/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE SATÉLITES (Plan 2024). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura.

Otros: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACIDADES PREVIAS

Dominio de los contenidos establecidos en las guías docentes de Álgebra, Cálculo y Matemáticas Avanzadas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

En las sesiones de teoría se introducirán los conceptos fundamentales de la asignatura y se presentarán las técnicas básicas para la resolución de ejercicios y problemas. Los estudiantes deberán estudiar parte de la teoría de forma autónoma antes de cada sesión.

En las sesiones de problemas se discutirán y resolverán ejercicios y problemas.

Habrá algunas sesiones en las que los estudiantes deberán llevar un ordenador y se diseñarán programas para resolver algunos problemas de la asignatura.

Se realizarán prácticas con ordenador a lo largo del semestre, cuyos contenidos pueden formar parte del apartado de Actividades evaluables de la asignatura.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Comprender los conceptos básicos del cálculo numérico y las fuentes de error en los procesos de cálculo.
- Conocer los principios de la aritmética computacional y su influencia en la precisión de los resultados.
- Emplear métodos básicos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Adquirir conocimientos sobre técnicas de interpolación y aproximación de funciones.
- Entender el uso de métodos de ajuste de datos para modelización numérica.
- Conocer métodos numéricos para resolver ecuaciones y sistemas no lineales.
- Entender los métodos numéricos para la integración de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Introducirse en las técnicas básicas para resolver ecuaciones en derivadas parciales.
- Familiarizarse con los métodos de diferencias finitas y elementos finitos para problemas en una y dos dimensiones.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	70,0	56.00
Horas grupo grande	55,0	44.00

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Representación y errores

Descripción:
- Introducción a la asignatura.
- Cálculo numérico vs cálculo simbólico.
- Representación binaria de números en coma flotante.
- Errores en las operaciones numéricas. Propagación de los errores.

Objetivos específicos:
- Entender los fundamentos del cálculo numérico y sus limitaciones (errores, redondeo, estabilidad).
- Distinguir entre cálculo simbólico y numérico y saber cuándo aplicar cada enfoque.
- Comprender la representación en coma flotante y los errores asociados a operaciones numéricas.

Actividades vinculadas:
- Resolución de problemas
- Control 1
- Examen de mitad de cuatrimestre

Dedicación: 11h
Grupo grande/Teoría: 5h
Aprendizaje autónomo: 6h

Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales

Descripción:
- Métodos directos: eliminación gaussiana, factorización LU, QR y SVD
- Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel, Gradiente Conjugado

Objetivos específicos:
- Aplicar métodos directos para la resolución de sistemas lineales.
- Aplicar métodos iterativos para sistemas de gran dimensión.
- Analizar la eficiencia y estabilidad de los algoritmos en función de la estructura de la matriz.

Actividades vinculadas:
- Resolución de problemas
- Control 1
- Examen de mitad de cuatrimestre

Dedicación: 24h 30m
Grupo grande/Teoría: 11h
Aprendizaje autónomo: 13h 30m

Interpolación y Aproximación

Descripción:
- Interpolación polinómica: Lagrange y Newton
- Splines y ajuste por mínimos cuadrados

Objetivos específicos:
- Utilizar interpolación polinómica (Lagrange, Newton) y splines para reconstruir funciones a partir de datos.
- Ajustar modelos mediante mínimos cuadrados para aproximación de datos con ruido.

Actividades vinculadas:
- Resolución de problemas
- Control 1
- Examen de mitad de cuatrimestre

Dedicación: 13h
Grupo grande/Teoría: 6h
Aprendizaje autónomo: 7h

Solución Aproximada de Problemas No Lineales

Descripción:
- Métodos para encontrar raíces: Bisección, Newton-Raphson, Secante
- Iteración de punto fijo y sistemas no lineales

Objetivos específicos:
- Implementar métodos para encontrar raíces (bisección, Newton-Raphson, secante) en ecuaciones no lineales.
- Resolver sistemas no lineales con iteración de punto fijo y analizar su convergencia.

Actividades vinculadas:
- Resolución de problemas
- Examen de mitad de cuatrimestre

Dedicación: 16h 30m
Grupo grande/Teoría: 7h
Aprendizaje autónomo: 9h 30m

Resolución numérica de ecuaciones diferenciales

Descripción:
- Métodos numéricos para la integración de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO).
- Diferencias finitas para ecuaciones en derivadas parciales (EDP) unidimensionales.
- Funciones de forma, dominio y resolución de problemas unidimensionales mediante el método de elementos finitos.
- Funciones de forma, dominio y resolución de problemas bidimensionales mediante el método de elementos finitos.

Objetivos específicos:
- Integrar EDOs para dinámicas de satélites.
- Resolver EDPs unidimensionales mediante diferencias finitas.
- Aplicar el método de elementos finitos (FEM) en 1D y 2D para diversos problemas.
- Interpretar resultados numéricos en contextos de ingeniería.

Actividades vinculadas:
- Resolución de problemas
- Control 2
- Examen final de cuatrimestre

Dedicación: 60h
Grupo grande/Teoría: 27h
Aprendizaje autónomo: 33h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

Posibilidad de recuperar la nota de los controles con los exámenes (C1 ☐ EMQ, C2 ☐ EFQ) si la nota es superior a 3.

Se aplicarán los criterios de evaluación definidos en la infoweb de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Allaire, Grégoire; Kaber, Sidi Mahmoud. Numerical Linear Algebra [en línea]. 1st ed. 2008. New York, NY: Springer, 2008 [Consulta: 30/06/2025]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-0-387-68918-0. ISBN 0-387-68918-4.
- Björck, Åke. Numerical Methods in Matrix Computations [en línea]. 1st ed. 2015. -: Springer, 2015 [Consulta: 30/06/2025]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-319-05089-8. ISBN 3-319-05089-3.
- Quarteroni, Alfio; Saleri, Fausto; Gervasio, Paola. Scientific computing with MATLAB and Octave [en línea]. 4th ed. Heidelberg [etc.]: Springer, 2014 [Consulta: 30/06/2025]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-642-45367-0. ISBN 9783642453663.
- Quarteroni, Alfio; Saleri, Fausto; Sacco, Riccardo. Numerical mathematics [en línea]. 2nd ed. Berlin ; Heidelberg: Springer, cop. 2007 [Consulta: 30/06/2025]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/b98885. ISBN 9783540346586.