



Métodos numéricos

Clave	CB2P02
Horas teoría/semana	2
Horas práctica/semana	1
Duración semanas	32
Total de horas anuales	96
Número de créditos	6
Requisitos	CB1M01, C11P01

Objetivo: El alumno utilizará métodos numéricos para obtener soluciones aproximadas de modelos matemáticos. Elegirá el método que le proporcione mínimo error y utilizará equipo de cómputo como herramienta para desarrollar programas.

Temario	Horas
1. Modelado matemático, métodos numéricos y solución de problemas.	2
2. Fundamentos de Matlab.	2
3. Programación con Matlab.	14
4. Errores de redondeo y truncamiento.	4
5. Raíces de ecuaciones.	8
6. Ecuaciones lineales algebraicas y matrices.	14
7. Ajuste de curvas: línea recta.	4
8. Optimización.	10
9. Mínimos cuadrados generalizados y regresión no lineal.	8
10. Ajuste de curvas: interpolación polinomial y splines.	8
11. Integración numérica.	6
12. Problemas de ecuaciones diferenciales.	6
13. Eigenvalores y eigenvectores.	8
14. Uso de herramientas de cálculo simbólico.	2
Total	96

1. Modelado matemático, métodos numéricos y solución de problemas. Un modelo matemático simple. Leyes de conservación en ingeniería y ciencia. Panorama de los métodos numéricos.

2. Fundamentos de Matlab. El ambiente de Matlab. Variables, arreglos de 1, 2 o más dimensiones. Operadores de elemento por elemento y matriciales. Asignación. Operadores matemáticos. Funciones internas. Gráficos.



- 3. Programación con Matlab.** Archivos M. Entrada, salida. Programación estructurada. Operadores relacionales y variables lógicas. Operadores lógicos y funciones. Instrucciones condicionales, de repetición y de selección.
- 4. Errores de redondeo y truncamiento.** Errores. Errores de redondeo. Errores de truncamiento. Error numérico total. Modelos de errores e incertidumbre de datos.
- 5. Raíces de ecuaciones.** Introducción. Métodos gráficos. Método de bisección y falsa posición. Métodos de iteración simple de punto fijo. Método de Newton-Raphson. Función fzero de Matlab. Polinomios.
- 6. Ecuaciones lineales algebraicas y matrices.** Introducción. Álgebra matricial. Resolución de ecuaciones algebraicas con Matlab. Método de eliminación de Gauss. Descomposición LU. Descomposición de Cholesky. Matriz inversa. Análisis de error y condición del sistema. Método iterativo Gauss-Seidel. Sistemas no lineales. Aplicaciones en la solución de problemas.
- 7. Optimización.** Introducción. Optimización no restringida. Método de Newton. Análisis teórico de su funcionamiento. Algoritmo. Seudocódigo/código para implementar en el lenguaje utilizado. Optimización no restringida. Método de búsqueda de la sección dorada. Análisis teórico de su funcionamiento. Algoritmo. Seudocódigo/ código para su implementación. Optimización lineal restringida (programación lineal) Método Simplex. Análisis teórico de su funcionamiento. Algoritmo. Seudocódigo/código para su implementación.
- 8. Ajuste de curvas: línea recta.** Introducción al ajuste de curvas. Regresión lineal de mínimos cuadrados. Aplicaciones computacionales.
- 9. Mínimos cuadrados generalizados y regresión no lineal.** Regresión polinomial. Regresión lineal múltiple. Método de mínimos cuadrados generalizados. Factorización QR. Regresión no lineal.
- 10. Ajuste de curvas: interpolación polinomial y splines.** Interpolación polinomial de Newton. Interpolación polinomial de Lagrange. Interpolación inversa. Extrapolación y oscilaciones. Introducción a Splines. Splines lineales. Splines cuadráticos. Splines cúbicos. Interpolación a tramos.
- 11. Integración numérica.** Introducción. Fórmulas de Newton-Cotes. Regla trapezoidal. Regla de Simpson. Fórmulas de Newton-Cotes de orden superior. Integración con segmentos desiguales. Métodos abiertos. Integrales múltiples. Integración Romberg. Cuadratura de Gauss. Cuadratura adaptiva.
- 12. Problemas de ecuaciones diferencias.** Introducción. Método de Euler. Mejoras al método de Euler. Métodos Runge-Kutta. Sistemas de ecuaciones.
- 13. Eigenvalores y eigenvectores.** Introducción. Método polinomial. Método de potencias. Funciones de Matlab.
- 14. Uso de herramientas de cálculo simbólico.** Revisión de funciones para derivación e integración simbólica en Matlab.



Bibliografía básica:

- Chapra, Steven, C. Applied numerical methods with MATLAB for engineers and scientists. Mc Graw Hill, 2005.
- Palm III, Wiliam. Introduction to MATLAB for Engineers. Mc Graw Hill. 2011.

Bibliografía complementaria:

- Burden, Richard L.; Faires, Douglas J. Análisis Numérico. International Thomson Editores.
- Gerald, Curtis F.; Wheatley, Patrick O. Análisis Numérico con Aplicaciones. Addison- Wesley, 1999.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	X	Uso de plataformas educativas	X
Exposición audiovisual	X	Lecturas obligatorias	X
Ejercicios dentro de clase	X	Trabajo de investigación	X
Ejercicios fuera de clase	X	Prácticas de laboratorio	X
Seminarios		Búsqueda especializada en internet	X
Uso de software especializado	X	Uso de redes sociales con fines académicos	X

Sugerencias de evaluación:

Exámenes parciales	X	Elaboración de informes técnicos o proyectos	X
Exámenes finales	X	Participación en clase	X
Tareas fuera del aula	X	Asistencia a prácticas	X

Perfil profesional de quienes pueden impartir la asignatura:

Licenciatura en Ingeniería, o en carreras cuyo contenido en el área de matemáticas y programación en MATLAB sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.