NOMBRE**: MÉTODOS NUMÉRICOS.**

CLAVE: O

CICLO: 1-2 SEMESTRE

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)

HRS./SEM.: 4 (2 Hrs. Aula y 2 Hr. En el Laboratorio)

**Objetivo:** Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad para resolver problemas numéricos que surgen en las aplicaciones utilizando herramientas computacionales como FORTRAN, MATLAB y MATHEMATICA.

1. **Sistemas numéricos***.* Aritmética con un número finito de dígitos. Bases binarias y decimales. Sistema numérico de punto flotante. Precisión simple y doble. Pérdida de precisión. Propagación de errores. Problemas mal condicionados.
2. **Fortran90.** Notación. Líneas y declaraciones. Tipos de variables. Expresiones. Arreglos. Declaraciones de asignación, de control y de entrada/salida. Sistema de entrada/salida. Estructura de archivos. Programas, subrutinas y funciones. Librerías. Sistema operativo y Fortran. Compilación y ejecución. Errores comunes.
3. **Matlab y Mathematica***.* Tipos y dimensión. Subíndices. Operaciones. Matrices y vectores. Ciclos y condicionales. Submatrices. Funciones internas. Funciones externas. Interacción con el sistema operativo. Gráficos y su manejo.
4. **Aproximación.** Interpolación de Hermite. Splines. Mínimos cuadrados con polinomios. Funciones ortogonales. Polinomios trigonométricos. Funciones racionales. Laboratorio de cómputo.
5. **Sistemas de ecuaciones***.* Sistemas lineales. Factorización *LU.* Eigenvalores. Inversa y Pseudoinversa. Normas matriciales. Sistemas no lineales. Punto fijo para varias variables. Método de Newton. Método de descenso rápido. Laboratorio de cómputo.
6. **Transformada rápida de Fourier y Wavelets***.* Transformada discreta de Fourier. Factorización raíz de 2. Operadores mariposa. TRF en varias variables. Ventanas y escalas. Funciones base. Haar wavelets. Transformada wavelets discreta. Análisis de frecuencias. Laboratorio de cómputo.
7. **Problemas diferenciales***.* Diferenciación e integración numérica. Diferencias finitas. Valores a la frontera. Método del elemento finito. Aproximación de Rayleigh-Ritz. Polinomios a trozos. Elementos finitos triangulares y rectangulares. Ecuaciones diferenciales parciales. Problemas elípticos. Laboratorio de cómputo.

**Bibliografía:**

[1] Richard L. Burden and J. Douglas Faires, *Análisis Numérico*, Octava Edición, I. T. P. Latin America, 2001.

[2] S. Conte and C. deBoor, *Elementary Numerical Analysis*, McGraw-Hill, 1980.

[3] A. Kharab and R. Guenther, *An Introduction to Numerical Method. A MATLAB Approach*, Second Edition, Chapman & Hall/CRC, 2006.

[4] Y. Kwon and H. Bang, *The Finite Element Method Using MATLAB*, Second Edition, CRC Press, 2000.

[5] O. C. Zienkiewicz and R. L- Taylor, *The Finite Element Method. Volume 1. The Basis*, 5th Edition, Butterworth-Heinemann, 2000.

[6] M. C. Suarez A. <http://www.fismat.umich.mx/~marioc/>

[7] E. Becker, G. Carey and J. Tinsley, *Finite Elements, An Introduction, Volume I*, Prentice-Hall, 1981.

[8] W. H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling and Brian P. Flannery, *Numerical Recipes in Fortran 90*, Cambridge University Press, 1996.

[9] S. Nakamura, *Análisis numérico y visualización gráfica con Matlab,* Prentice-Hall, 1992.

[10] S. Wolfram, *Mathematica*, Cambridge University Press, 1999.

**Técnicas de enseñanza sugeridas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Exposición oral | ( | X | ) |
| Exposición audiovisual | ( | X | ) |
| Ejercicios dentro de clase | ( | X | ) |
| Seminarios | ( | X | ) |
| Lecturas obligatorias | ( | X | ) |
| Trabajos de investigación | ( | X | ) |
| Prácticas en taller o laboratorio | ( | X | ) |
| Prácticas de campo | ( |  | ) |
| Otras:  | ( |  | ) |

**Elementos de evaluación sugeridos**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Exámenes parciales | ( | X | ) |
| Exámenes finales | ( | X | ) |
| Trabajos y tareas fuera del aula | ( | X | ) |
| Participación en clase | ( | X | ) |
| Asistencia a prácticas | ( | X | ) |
| Otras: | ( |  | ) |

**Metodología**: Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

**Evaluación:**

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 30% de los exámenes parciales, 20% de prácticas en el laboratorio, el 10% de un examen final, el 20% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.