

LABORATORIO DE MÉTODOS COMPUTACIONALES

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

NOMBRE DEL CURSO: Laboratorio de Métodos Computacionales

CÓDIGO DEL CURSO: FISI 2029

UNIDAD ACADÉMICA: Departamento de Física

CORREQUISITOS: Métodos Computacionales (FISI 2028)

CRÉDITOS: 1 crédito

I Introducción

El uso de los métodos computacionales es de gran utilidad en la Ciencia, desde la solución computacional de expresiones matemáticas complejas hasta la simulación de sistemas cuya solución y entendimiento no era posible antes. Aprender a implementar estos métodos junto con las nuevas herramientas computacionales brindan un sólido conocimiento que permite abordar múltiples problemas de interés en Ciencia.

II Objetivos

Los objetivos principales del curso son:

- Desarrollar en los estudiantes una adecuada actitud computacional, con la capacidad de discernir sobre los métodos adecuados para solucionar cualquier problema y entender sus limitaciones.
- Complementar el curso Métodos Computacionales, profundizando en los temas del curso mediante prácticas semanales.

III Competencias a desarrollar

Al finalizar el curso, en conjunto con Métodos Computacionales, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

- Entender y poder realizar compilación de programas de su propiedad o de cualquier fuente, en el lenguaje preferido.
- Poder analizar una serie de datos con los métodos aprendidos en clase.
- Realizar simulaciones numéricas con aplicación en Física u otras ciencias.

IV Contenido por semanas

Semana 1. Scripts sencillos de Bash.

Semana 2. [C/Fortran] Histogramas y estadísticas a partir de archivos.

Semana 3. [C/Fortran] Práctica de funciones recursivas. Ordenar listas.

Semana 4. [C/Fortran] Prácticas con sistemas online de control de versiones.

Semana 5. [C/Fortran] Práctica de funciones con reserva dinámica de memoria.

Semana 6. [C/Fortran] Uso de librerías externas para cálculo matricial (GSL).

Semana 7. [C/Fortran] Práctica para diagonalizar matrices y cálculo de autovalores y autovectores.

Semana 8. [Python/Matlab] Práctica con diferentes métodos de interpolación.

Semana 9. [Python/Matlab] Práctica de filtrado de señales con FFT.

Semana 10. [C/Fortran] Makefiles.

Semana 11. [C/Fortran] Resolución de problemas con fricción. Velocidad terminal. Resolución de algún problema de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.

Semana 12. [C/Fortran] Resolución de algún problema físico con solución oscilatoria.

Semana 13. [C/Fortran] Resolución de ecuación de difusión/calor en dos dimensiones o algún problema de ecuaciones diferenciales de derivadas parciales.

Semana 14. [Python/Matlab] Práctica de movimiento browniano.

Semana 15. [Python/Matlab] Ajuste de parámetros de modelos por medio de MCMC (Markov Chain Monte Carlo).

V Metodología

Durante las clases se desarrollarán ejercicios para repasar y aclarar dudas sobre lo visto en la clase de Métodos Computacionales. Algunos de estos talleres serán para entregar en clase.

VI Bibliografía

Bibliografía principal:

- R.H. Landau, M.J. Páez y C.C. Bordeianu. *A Survey of Computational Physics*, 2008. (Biblioteca General - 530.0285 L152 2008)

Bibliografía complementaria:

- W. Krauth. *Statistical Mechanics: Algorithms and Computations*, 2006.
- J.V. Guttag. *Introduction to Computation and Programming Using Python*, 2013.
- B.W. Kernighan, D.M. Ritchie. *The C Programming Language*, 1978. (Biblioteca General - 005.133 K265C 1978)