

MÉTODOS COMPUTACIONALES 2

NOMBRE DEL CURSO: Métodos Computacionales 2

CÓDIGO DEL CURSO:

UNIDAD ACADÉMICA: Departamento de Física

PERIODO ACADÉMICO:

HORARIO:

NOMBRE PROFESOR MAGISTRAL:

CORREO ELECTRÓNICO: mn@uniandes.edu.co

HORARIO Y LUGAR DE ATENCIÓN:

NOMBRE PROFESOR COMPLEMENTARIA:

CORREO ELECTRÓNICO: mn@uniandes.edu.co

HORARIO DE ATENCIÓN: con cita previa.

I Introducción

Los métodos computacionales son un aspecto inseparable de cualquier área de trabajo en ciencia e ingeniería. Esto se debe a la facilidad de acceso a computadoras programables y al aumento exponencial en su capacidad de procesamiento con la aparición de los procesadores multi-núcleo y las FPGA's. Esta diversificación de recursos para la realización de cálculos presenta muchos desafíos para la investigación y, por ende, vemos la necesidad de democratizar el conocimiento para formar científicos versátiles capaces de utilizar la tecnología de manera eficiente y así poder dar respuesta a las necesidades de la sociedad. Este primer curso de la serie computacional de Física busca

II Objetivos

El objetivo principal del curso es presentar algoritmos y técnicas básicas para:

- analizar y describir datos con técnicas estadísticas basadas en métodos Monte Carlo,
- desarrollar esquemas reproducibles para el análisis de datos científicos.

III Competencias a desarrollar

Al finalizar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

- implementar ,
- manejar ,
- desarrollar .

IV Contenido por semanas

Semana 1

- Temas: C++. Introducción, sintaxis, compilar/ejecutar, variables, ciclos, If/while.
- Lecturas preparatorias: C++ Tutorial

Semana 2

- Temas: C++. Funciones, arreglos, punteros, clases. Makefiles
- Lecturas preparatorias: C++ Tutorial. Videos de Software Carpentry sobre Makefiles.

Semana 3

- Temas: Transformadas de Fourier. Señales y Filtros.
- Lecturas preparatorias: Capítulo 10 (Fourier Analysis) del libro de Landau.

Semana 4

- Temas: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden.
- Lecturas preparatorias: Capítulo 9 (ODEs) del libro de Landau. Capítulo 2 del libro de Hutchinson.

Semana 5

- Temas: Ecuaciones diferenciales parciales de primer orden. Ecuación de advección.
- Lecturas preparatorias: Capítulo 17 (PDEs) del libro de Landau. Capítulo 4 del libro de Hutchinson.

Semana 6

- Temas: Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden. Ecuaciones parabólicas. Ecuación de Difusión.
- Lecturas preparatorias: Capítulo 17 (PDEs) del libro de Landau. Capítulo 5 de Hutchinson.

Semana 7

- Temas: Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden. Ecuaciones elípticas. Ecuación de Poisson.
- Lecturas preparatorias: Capítulo 18 (PDEs) del libro de Landau. Capítulo 6 de Hutchinson.

Semana 8

- Temas: Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden. Ecuaciones hiperbólicas. Dinámica de Fluidos.
- Lecturas preparatorias: Capítulo 18 (PDEs) del libro de Landau. Capítulo 7 de Hutchinson.

V Metodología

Magistral y Complementaria.

VI Criterios de evaluación

Todos los exámenes, talleres y ejercicios son **individuales**. Si en las entregas se detecta que el trabajo no fue individual (esto incluye colaboración con personas no inscritas en el curso, i.e. a través de “monitorías”) se llevará el caso a comité disciplinario y la nota del curso queda como Pendiente Disciplinario hasta que el comité tome alguna decisión.

Todas las entregas de talleres y ejercicios se harán a través de SICUA. **No se aceptará ninguna tarea por fuera de esa plataforma**, a menos que ocurra una falla en los servidores de SICUA que afecte a **todos** los estudiantes del curso.

VII Bibliografía

Bibliografía principal:

- *A student's guide to numerical methods*, Ian H. Hutchinson, Cambridge University Press, 2015.
- *Software Carpentry: Python Testing* <http://katyhuff.github.io/python-testing/>
- *A survey of Computational Physics - Enlarged Python Book* . R. H. Landau, M. J. Páez, C. C. Bordeianu. WILEY. 2012. <https://psrc.aapt.org/items/detail.cfm?ID=11578>
- *C++ programming for the absolute beginner*. M. Lee & D. Henkemans, Second Edition, Cengage Learning, 2009.
- *The C programming language*. B. Kernighan & D. Ritchie, Second Edition, Prentice Hall.
- Software Carpentry: <http://software-carpentry.org/>
- C++ Tutorial: <https://www.tutorialspoint.com/cplusplus/>