

Cómputo científico

Créditos	8	Horas	4	Pre-requisitos	
----------	---	-------	---	----------------	--

Objetivo General

En esta EE, se le proporcionarán al alumno las habilidades para programar en diversos paquetes de cómputo (Mathematica, Maple, Matlab, Cadabra, C, Fortran, Python, Java), con el objetivo de estudiar analítica y numéricamente problemas en temas selectos en física teórica y aplicada, de frontera. Esta EE consiste en dar solución a problemas selectos de las EE's disciplinares del PE, por lo que su contenido temático comprende temas en varias ramas de la Física.

Contenido Temático

Unidad I. Aplicaciones en Mecánica Teórica y Sistemas Dinámicos

- Instrucciones básicas en Mathematica, Maple, MATLAB. Mecánica no lineal. El péndulo simple. Amortiguamiento no lineal. Dinámica no lineal de mallas.

Unidad II. Aplicaciones en Electrodinámica

- Potencial y campo eléctrico de distribuciones de carga. El problema de valores a la frontera de electrostática. Ecuaciones de Maxwell. Propagación de ondas E-M. Sistemas radiantes.

Unidad III. Aplicaciones en Mecánica Cuántica

- La ecuación de Schrödinger. Paquetes de onda. Potenciales unidimensionales. Oscilador armónico. Mecánica Cuántica matricial. Métodos variacionales. Método WKB.

Unidad IV. Aplicaciones en Óptica

- Óptica geométrica. Interferencia. Difracción. Coherencia. Modos y propagación de modos. Láseres. Transformación de Fourier y espectroscopia. Proceso de imágenes.

Unidad V. Aplicaciones en Física Estadística

- Conceptos de probabilidad. Metodología de la Física estadística. Sistemas magnéticos. Fluidos y líquidos clásicos. Teoría de Landau y grupo de renormalización.

Unidad VI. Aplicaciones en Teoría de Campos

- Instrucciones básicas en Cadabra. Algebra tensorial. Geometría diferencial básica. Teoría de campo básica. Relatividad General.

Evaluación

La calificación estará integrada mediante: tres exámenes parciales (70%), tareas, trabajos, discusión en clase, participación (20%) y exposición de un tema selecto, a partir de artículos científicos actuales (10%).

Bibliografía

- 1.- Paul Wellin, Programming with Mathematica: An Introduction, Cambridge University Press, 2013.
- 2.- Frank Y. Wang, Physics with MAPLE: The Computer Algebra Resource for Mathematical Methods in Physics, Wiley-VCH, 2006.
- 3.- K. Peeters, Comput. Phys. Commun. 176 (2007) 550[arXiv:cs/0608005]; [arXiv:hep-th/0701238].
- 4.- Michael Metcalf, Modern Fortran Explained (Numerical Mathematics and Scientific Computation), Oxford University Press, USA, 2011.
- 5.- Halzen, F., Martin, A. D., Quarks and Leptons: An Introductory Course in Modern Particle Physics, Wiley & Sons, 1984.
- 6.- Python Programming Language, Official Website, <http://www.python.org>
- 7.- Karl Dieter Möller, Optics: Learning by Computing, with Examples Using, MathCad, Matlab, Mathematica, and Maple, Springer; segunda edición, 2007.