**Curso de grado: Física Computacional utilizando FORTRAN**

**Docentes**

Dr. Mario Guillermo CAMPO

Dra. María Victoria FERREYRA

**Fundamentación**

La utilización de cálculos numéricos y simulaciones computacionales tanto en la investigación en ciencias como en su enseñanza posee una gran relevancia en esta época, de manera tal que se hace imprescindible el desarrollo de cursos complementarios a la formación científica. En ese sentido, este curso apunta a profundizar (y en algunos casos desarrollar) en los estudiantes conocimientos básicos de un lenguaje computacional y aplicaciones a la solución de problemas físicos. Se ha seleccionado el lenguaje FORTRAN dada su reconocida popularidad en el ámbito de la física, basada tanto por razones de practicidad como razones históricas.

Para este curso, se seleccionaron además un conjunto de problemas físicos y métodos numéricos que podrían indicarse como clásicos o paradigmáticos dentro de este área de conocimiento.

**Objetivos**

**Objetivo general:**

Ofrecer una formación complementaria a la brindada por las carreras de grado de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, en particular a la utilización de lenguajes computacionales para la resolución de problemas de física.

**Objetivos específicos:**

Proveer una formación básica en el lenguaje FORTRAN. Desarrollar estrategias para obtener soluciones numéricas de problemas físicos.

**Arancel**

Sin costo.

**Modalidad**

Semi ­presencial

**Programa**

**I. Introducción a FORTRAN.**

Compilar y ejecutar programas. Elementos básicos de un programa. Constantes y variables. Tipos de datos. Declaración de variables. Operaciones. Arreglos. Arreglos

de tamaño fijo y dinámicos. Funciones intrínsecas. Controladores de flujo: DO, IF, DO WHILE. Entrada y salida de datos (input/output). Subprogramas: funciones, subrutinas, módulos. Uso de Numerical recipes.

**II. Ley de Newton del enfriamiento.**

Método numérico para la solución de ecuaciones diferenciales de primer orden. Aplicación a un problema de difusión del calor: Ley de Newton de enfriamiento.

**III. Movimiento de objetos en un campo gravitatorio.**

Método numérico para la obtención de soluciones de las ecuaciones de Newton para la caída de objetos cerca de la superficie de la Tierra.

**IV. Movimiento planetario.**

Aplicación de las leyes de Newton al movimiento de planetas. Soluciones numéricas.

**V. Movimiento oscilatorio.**

Comportamiento de sistemas oscilatorios lineales y no lineales en el contexto de la mecánica y la electrónica.

**VI. Dinámica de sistemas de muchas partículas.**

Características principales. Introducción a la dinámica molecular. Algoritmo de Verlet. Medidas de cantidades macroscópicas. Propiedades de transporte.

**VII. Movimiento caótico de sistemas dinámicos.**

Modelos simples determinísticos no lineales. Propiedades universales. Comportamiento caótico en mecánica clásica.

**VII. Fenómenos ondulatorios.**

Osciladores acoplados. Análisis de Fourier. Movimiento ondulatorio. Interferencia y difracción.

**IX. Integración numérica.**

Métodos de integración numérica en una y varias dimensiones. Método de Monte Carlo de integración numérica. Análisis de error. Importance sampling.

**Bibliografía ­**

­­Adams, J.; Brainerd, W.; , Martin, J.; Smith, B.; Wagene, J. (1992) Fortran 90 Handbook, Mc Graw­Hill.

Press, W.; Teukolsky, S.; Vetterling, W.; Flannery, B. (1996) Recipes in Fortran 90, Cambridge University Press.

Gould, H.; Tobochnik, J. (1988) An Introduction to Computer Simulation Methods, part 1. Addison Wesley.

Gould, H.; Tobochnik, J. (1988) An Introduction to Computer Simulation Methods, part 2. Addison Wesley.

Binder, K.; Heermann, D. (2002) Monte Carlo simulation in Statistical Physics, Springer.

**Fecha de inicio y finalización:** 23 Octubre 2017 - 27 Abril 2018

**Carga horaria**

Carga horaria total: 100 hs

32 horas presenciales, 68 horas no presenciales. Se prevé un alto porcentaje de horas no presenciales para el desarrollo de programas, bajo la acción tutorial de los docentes del curso.

**Destinatarios**

­Profesores de Física, Matemática, Computación y Química.

­Licenciados en Física, Química y Matemática.

­Estudiantes del Profesorado y la Licenciatura en Física con, al menos, 3er año regularizado.

Estudiantes del Profesorado y la Licenciatura en Química con al menos, 2do año regularizado.

Criterio con el que se eligieron los posibles destinatarios: haber regularizado las asignaturas de Física de sus carreras, necesarias para el desarrollo del curso.

Se requerirá la disponibilidad de una computadora personal para las clases presenciales (netbook o notebook).

**Cupo**

15 personas.

**Requisitos de aprobación**

80% de asistencia a las clases presenciales. Presentación de programas desarrollados durante el curso.