

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

PROGRAMA DE ESTUDIOS POR ASIGNATURA

UNIDAD ACADÉMICA:

CARRERA:

EJE DE FORMACIÓN:

ASIGNATURA:

CÓDIGO: PENSUM:

SEMESTRE REFERENCIAL: NRO. CRÉDITOS:

TIPO: Obligatoria: Optativa:

HORAS SEMANALES: Teóricas: Prácticas de Laboratorio/Ejercicios:

TOTAL DE HORAS: Teóricas: Prácticas de Laboratorio /Ejercicios:
Actividades de Evaluación:

ASIGNATURAS REQUISITOS:

Física atómica y molecular

ASIGNATURAS COREQUISITOS:

OBJETIVOS DEL CURSO:

Entrenar al estudiante en métodos computacionales para la resolución numérica de problemas originados en la física.

CONTENIDOS:

Capítulo 1: **Introducción**

- 1,1 ¿Qué es la Física Computacional?
- 1,2 Algoritmos computacionales y lenguajes de programación

Capítulo 2: **Aproximación de una función**

- 2,1 Interpolación
- 2,2 Métodos de los mínimos cuadrados
- 2,3 Aproximación por splines
- 2,4 Generador de números aleatorios.

Capítulo 3: **Cálculo numerico**

- 3,1 Diferenciación numérica
- 3,2 Integración numérica
- 3,3 Raíces de una ecuación
- 3,4 Extremos de una función
- 3,5 Dispersión clásica

Capítulo 4: **Ecuaciones diferenciales ordinarias**

- 4,1 Problemas con valores iniciales
- 4,2 Métodos de Euler y Picard
- 4,3 Método de Runge-Kutta
- 4,4 Decaimiento radioactivo
- 4,5 Dinámica caótica de un péndulo con oscilaciones forzadas
- 4,6 Condiciones de frontera y problema de valores propios
- 4,7 Ecuaciones lineales y el problema de Sturm-Liouville
- 4,8 Ecuación de Schrödinger unidimensional.

Capítulo 5: **Métodos numéricos para matrices**

- 5,1 Matrices en física
- 5,2 Operaciones básicas en matrices
- 5,3 Sistemas de ecuaciones lineales
- 5,4 Ceros y extremos de una función multivariada
- 5,5 Problemas de valores propios
- 5,6 Estructura electrónica de átomos
- 5,7 El algoritmo Lanczos y el problema de muchos cuerpos
- 5,8 Matrices aleatorias.

Capítulo 6: **Análisis espectral**

- 6,1 Análisis de Fourier y funciones ortogonales
- 6,2 Transformación discreta de Fourier
- 6,3 Transformada rápida de Fourier
- 6,4 Espectro de potencia de un péndulo con oscilaciones forzadas
- 6,5 Espectro de frecuencias para las ondas en una cuerda
- 6,6 Transformada de Fourier en dimensiones superiores
- 6,7 Análisis de Wavelets
- 6,8 Transformada wavelet discreta
- 6,9 Funciones especiales.

Capítulo 7: **Ecuaciones diferenciales parciales**

- 7,1 Ecuaciones diferenciales parciales en física
- 7,2 Separación de variables
- 7,3 Discretización de la ecuación
- 7,4 El método de la matriz para ecuaciones diferenciales
- 7,5 El método de relajación
- 7,6 Problemas con valores iniciales
- 7,7 Campo de temperatura en una barra de desecho nuclear

PRÁCTICAS DE LABORATORIOS/EJERCICIOS:

Física Computacional II

| | |
|-----------|--|
| Tópico 1: | |
| Tópico 2: | |
| Tópico 3: | |
| Tópico 4: | |
| Tópico 5: | |

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

| | |
|---|---|
| 1 | PANG TAO. An introduction to Computational Physics. Cambridge University Press.2006 |
| 2 | GIORDANO, N., NAKANISHI, H. Computational Physics. Pearson/Prentice Hall. 2006 |

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

| | |
|---|--|
| 1 | |
| 2 | |

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS:

| | | | |
|-------------------------------------|----------|---------------------------|----------|
| Exposición oral (clase magistral) | x | Exposición audiovisual | |
| Ejercicios dentro de clase | x | Ejercicios fuera del aula | x |
| Conferencias (profesores invitados) | | Lecturas obligatorias | |
| Prácticas de laboratorio | x | Prácticas de campo | |
| Trabajos de investigación | | Desarrollo de un proyecto | |
| Otras | | | |

FORMAS DE EVALUAR:

| | | | |
|----------------------------------|------------|------------------------|------------|
| Pruebas parciales | 50% | Examen final | 40% |
| Trabajos y tareas fuera del aula | 10% | Asistencia a prácticas | |
| Participación en clase | | Otras | |

REQUISITOS DE EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTOS DEL PROFESOR:

Físico con experiencia en manejo de software afín y en modelización y simulación en computadora.

REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA:

Aula y laboratorio computacional