

Guía docente de la asignatura "Métodos informáticos para físicos"

Código: 100146

Créditos ECTS: 8

Titulación	Plan estudios	Tipo	Curso	Semestre
2500097 Física	776 Graduado en Física	OB	2	2

Contacto

Nombre: Carles Navau Ros
Email: Carles.Navau@uab.cat

Utilización de Idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Requisitos previos

Es recomendable un conocimiento de cálculo básico. Pero no es un prerrequisito obligatorio.

Objetivos y contextualización

- Entender el concepto de modelización de sistemas físicos
- Aprender a modelizar sistemas físicos en vista a su futura resolución numérica
- Aprender y saber programar diferentes métodos de resolución numérica de algunas de las operaciones habituales: ecuaciones, integrales, ...
- Familiarizarse con los conceptos esenciales de los métodos numéricos: precisión, discretización, error numérico, refinamiento, acondicionamiento

Competencias y resultados de aprendizaje

1308:E09 - Usar software adecuado, lenguajes de programación y paquetes informáticos en la búsqueda de problemas físicos.

1308:E10 - Desarrollar estrategias de análisis, síntesis y comunicación que le permitan transmitir nociones de física en entornos educativos.

1308:T02 - Comunicar eficazmente información compleja de manera clara y concisa, ya sea oralmente, por escrito o intermediando TIC, y en presencia de público, tanto a públicos especializados como generales.

Contenidos

1. LENGUAJE C. INTRODUCCIÓN.

- Conceptos básicos e introducción a la programación estructurada.
- Variables, constantes, operadores y expresiones en C.
- Secuencias de control. Diagramas de flujo. Pseudocódigo.
- Funciones.
- Matrices.
- Punteros y gestión dinámica de la memoria
- Estructuras, uniones y variables definidas por el usuario.
- Estrada y salida. Archivos de disco.

2. INTRODUCCIÓN A LOS ERRORES

- Fuentes de error y errores en la evaluación de funciones.
- Redondeo.

3. RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES NO LINEALES

- Problema a resolver.
- Generalidades sobre los métodos iterativos.
- Método de Newton-Raphson para una ecuación.
- Método de Newton-Raphson para sistemas de ecuaciones.

4. INTERPOLACIÓN

- Problema a resolver.
- Interpolación de Lagrange.
- Interpolación de Newton.
- Otros métodos de interpolación.

5. DERIVACIÓN NUMÉRICA

- Problema a resolver
- Aproximación con diferencias.

6. INTEGRACIÓN NUMÉRICA

- Problema a resolver
- Fórmula del rectángulo.
- Fórmulas de Newton-Cotes.
- Método de Romberg.

7. RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

- Problema a resolver
- Método de Euler. Trayectoria poligonal.
- Métodos de Runge-Kutta (RK): RK-2, RK-4.
- Paso de integración adaptativo para RK.

Departament d'Informàtica de Física
Facultat de Ciències
Reactivs

(e) Extrapolación de Richardson.

8. MÉTODOS DE MONTE CARLO

- (a) Introducción. Estadística y probabilidades.
- (b) Generación de números aleatorios.
- (c) Integración de Monte Carlo.
- (d) Aplicaciones.

Metodología

Análisis de resultados y elaboración de informes de prácticas. El alumnado tendrá que comprobar, mejorar (si hace falta), y analizar los resultados obtenidos con los programas realizados para poder transmitir los principales resultados. Estará basado en un guión previo genérico que incluirá los pasos principales a seguir en este análisis.

Estudio personal de la teoría y preparación de las prácticas. Habrá que estudiar, personalmente, la teoría y también preparar las prácticas previamente (antes de ir al aula de informática). La primera parte estará basada en el repaso de los contenidos de la clase de teoría y su ampliación con el material bibliográfico. La preparación de las prácticas se hará mediante unas cuestiones previas que el alumnado tendrá que resolver.

Programación de las simulaciones. Habrá que realizar programas informáticos, con pequeños grupos.

Lecciones teóricas. Son lecciones dirigidas, en las que el profesor dará los puntos claves de las diferentes partes del contenido así como las líneas maestras que habrá que seguir para profundizar utilizando la bibliografía. Pretende, en esta parte, una descripción completa y ordenada de la temática de la asignatura.

Simulaciones genéricas (prácticas demostrativas). Se realizarán una serie de simulaciones demostrativas para mostrar los pasos principales que hay que seguir en toda simulación. Se pretende que el alumnado vea todo el proceso necesario para simular un sistema físico.

Prácticas en el aula de informática. Actividad supervisada encaminada a que el alumnado empiece a realizar diferentes prácticas (simulaciones) a partir de unos guiones previamente repartidos y trabajados (ver "Estudio personal de la teoría y preparación de las prácticas"). Las principales dificultades se podrán ver rápidamente superadas gracias a la supervisión por parte del profesorado.

Actividades formativas

Actividad	Horas	ECTS	Resultados aprendizaje	
Tipo: Dirigidas				
Lecciones teóricas	22	0.88	1308:E09.00,	1308:E10.00
Simulaciones genéricas (prácticas demostrativas)	8	0.32	1308:E09.00, 1308:T02.00	1308:E10.00
Tipo: Supervisadas				
Prácticas en el aula de informática	30	1.2	1308:E09.00,	1308:E10.00
Tipo: Autónomas				
Análisis de resultados y elaboración informes de prácticas	65	2.6	1308:E10.00	1308:T02.00
Estudio personal de la teoría y preparación de las prácticas	22	0.88	1308:E10.00	
Programación de las simulaciones	50	2.0	1308:E09.00,	1308:E10.00

Evaluación

Parte Teórica

Se realizará un único examen escrito al final del semestre.

El examen constará de cuestiones técnico-prácticas relacionadas, sobretodo, con los métodos numéricos vistos en las clases de teoría.


Parte Práctica

Las prácticas se evaluarán a través de todo el material que entreguéis.

Deberá entregarse un informe por práctica.

Actividades de evaluación

Actividad	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje	
Corrección de los trabajos de prácticas (simulaciones) entregados	60%	0	0.0	1308:E09.00, 1308:T02.00	1308:E10.00
Examen escrito (valoración general del conocimiento sobre métodos numéricos)	40%	3	0.12	1308:E09.00, 1308:T02.00	1308:E10.00


 Universitat Autònoma de Barcelona
 Facultat de Ciències
 Departament d'Informàtica

Bibliografía

1. Turbo C/C++, manual de referencia, H. Schildt, McGraw Hill
2. Introducción al Análisis Numérico, A. Ralston, Limusa-Wiley.
3. Numerical Recipes, 3rd Edition, W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery, Cambridge University Press.
4. Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico, D. Kinkaid, D. Cheney, Wesley Iberoamericana.
5. Mètodes numèrics per a la física, R. Guardiola, E. Higón, J. Ros., Materials 9, Universitat de València.

54
Universitat Autònoma de Barcelona
Facultat de Ciències
Departament d'Informàtica