Universitat Autònoma de Barcelona

2022/2023

Métodos Numéricos II

Código: 103951
Créditos ECTS: 5

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500097 Física	OB	3	1

Contacto

Nombre: Carles Navau Ros

Correo electrónico: carles.navau@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Leonardo Gastón González Gómez

Prerequisitos

Es muy recomendable haber superado la asignatura "Mètodes Numèrics I".

Es recomendable tener conocimientos de cálculo.

Objetivos y contextualización

Profundizar en la modelización de sistemas físicos.

Profundizar en los conceptos propios de los métodos numéricos: precisión, discretización, error numérico, acondicionamiento, normalización...

Plantear y solucionar problemas físicos complejos mediente técnicas numéricas.

Conocer las bases teóricas de la estimación y assignación de errores en las simulaciones numéricas.

Competencias

- Comunicar eficazmente información compleja de forma clara y concisa, ya sea oralmente, por escrito o mediante TIC, y en presencia de público, tanto a audiencias especializadas como generales.
- Desarrollar estrategias de análisis, síntesis y comunicación que permitan transmitir los conceptos de la Física en entornos educativos y divulgativos.
- Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
- Usar instrumentos informáticos (lenguajes de programación y software) adecuados en el estudio de problemas físicos.

Resultados de aprendizaje

1. Analizar y describir con claridad la estrategia al abordar un problema determinado desde el punto de vista numérico.
2. Analizar y describir los problemas físicos desde una perspectiva aproximada modelizando sistemas físicos complejos y solucionándolos aproximadamente.
3. Aplicar los métodos de elementos finitos en problemas concretos y resolver algunos de los problemas más habituales.
4. Comunicar eficazmente información compleja de forma clara y concisa, ya sea oralmente, por escrito o mediante TIC, y en presencia de público, tanto a audiencias especializadas como generales.
5. Controlar, profundizando en su análisis, los errores cometidos en los distintos métodos numéricos.
6. Desarrollar estrategias de programación que permitan el uso colaborativo de los programas desarrollados.
7. Diseñar e implementar, en pseudocódigo, programas para la resolución de operaciones de cálculo en una variable real: integración, derivación, resolución de ecuaciones, resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.
8. Elaborar programas en algún lenguaje de programación particular.
9. Presentar resultados numéricos con precisión, incluyendo el tratamiento estadístico de errores.
10. Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
11. Utilizar distintos métodos numéricos de resolución de problemas de cálculo en una variable real y evaluar su error numérico al implementarlos en un problema concreto.
12. Utilizar los métodos numéricos más comunes para describir sistemas complejos y resolver algunos de los problemas más habituales.

Contenido

1. Conceptos básicos.

- Error numérico.
- Discretización.
- Normalización.

2. Resolución de ecuaciones no lineales

- Método de Newton-Raphson
- Sistemas de ecuacions no lineales.

3. Derivación numérica.

4. Integración numérica.

5. Resolución de ecuaciones diferenciales.

- Método de Euler
- Métodos Runge-Kutta.
- Otros métodos (shooting, ...)

6. Resolución de ecuaciones con derivadas parciales

- Elementos y diferencias finitas.
- Esquemas implícitos y explícitos.
- Sistemas de ecuaciones lineales.

7. Modelización de sistemas complejos

- Conceptos de modelización y simulación
- Simulación de sistemas físicos. Ejemplos

Metodología

Elaboración de informes. El alumnado deberá realizar las prácticas y simulaciones, comprobar y analizar los resultados obtenidos con los programas realizados, así como trasmitir los principales resultados.

Estudio Personal. Deberá estudiar, personalmente, la teoría y también preparar las simulaciones.

Lecciones teóricas. Son lecciones dirigidas en las que el profesor describirá los puntos claves de las diferentes partes del contenido, así como las líneas principales que se deberán completar con la bibliografía y material complementario. Se pretende en esta parte, una descripción completa y ordenada de la temática de la asignatura.

Trabajos de Simulación. Actividad encaminada a que el alumnado desarrolle distintas simulaciones con ayuda del profesorado.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Lecciones teóricas	20	0,8	
Trabajos de simulación	21	0,84	
Tipo: Autónomas			
Estudio personal	10	0,4	
Preparación de informes	71	2,84	

Evaluación

Práctica guiada. Simulación 0. Se valorará el informe escrito considerando el planteamiento del problema, su resolución numérica y la presentación de los resultados. Eventualmente, si se considera necesario, se realizará una entrevista para evaluar el grado de conocimientos y competencias de los diferentes autores del informe. (No recuperable)

Práctica Simulación A. Se valorará el informe escrito considerando el planteamiento del problema, su resolución numérica y la presentación de los resultados. Eventualmente, si se considera necesario, se realizará una entrevista para evaluar el grado de conocimientos y competencias de los diferentes autores del informe.

Práctica Simulación B. Se valorará el informe escrito considerando el planteamiento del problema, su resolución numérica y la presentación de los resultados. Eventualmente, si se considera necesario, se realizará una entrevista para evaluar el grado de conocimientos y competencias de los diferentes autores del informe.

Las prácticas se realizaran en grupos, aunque todos los miembros del grupo son corresponsables de la autoría de todos los trabajos y deben conocer al detalle tanto el contenido como el desarrollo, los resultados y las técnicas empleadas de todas las simulaciones y la práctica guiada.

Prueba Teoría. Se valorará el conocimiento de los conceptos teóricos más relevantes. (No recuperable)

Para participar en la recuperación, el alumnado deberá haber estado previamente evaluado en un conjunto de actividades, el peso de las cuales equivalga a un mínimo de 2/3 partes del total de la evaluación. La recuperación consiste en la reentrega de los informes de prácticas y, eventualmente, una entrevista con los autores. La nota máxima en las reentregas será de 6 sobre 10.

Se considerará que el/la estudiante no ha podido aportar suficientes evidencias de evaluación (y, por tanto, se consignará la asignatura como "no evaluable") cuando se hayan evaluado como máximo una práctica.

En caso de detectar cualquier irregularidad que pueda conducir a una variación significativa en la calificación de un actor de evaluación, se calificará este acto con un 0, con independencia de los procesos disciplinarios que se puedas instruir. En caso de varias irregularidades en los actos de evaluación de una misma asignatura, la calificación global será de 0.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen teoría	20%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12
Práctica 1. Problema guiado	20%	0	0	1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11
Práctica Simulación A	30%	0	0	4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Práctica Simulación B	30%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Bibliografía

1. Introducción al Análisis Numérico. A. Ralston, Limusa-Wiley.

2. Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico, D. Kinkaid, D. Cheney, Wesley Iberoamericana.

3. Mètodes numèrics per a la física, R. Guardiona, E. Higón, J. Ros, Materials 9, Universitat de València.

4. Métodos numéricos para la Física i la Ingeniería. Luis Vázquez, Salvador Jiménez, CarlosAguirre, Pedro José Pascual, McGraw Hill.

Software

Se pueden usar indistintamente compiladors C, C++, Phyton, etc. Explicaremos cómo se instalan y usan.