

230454 - MNC1 - Métodos Numéricos y Computacionales 1

Unidad responsable: 230 - ETSETB - Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física
Curso: 2019
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FÍSICA (Plan 2011). (Unidad docente Obligatoria)
Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Catalán, Castellano

Profesorado

Responsable: Mesguer Serrano, Alvaro
Otros: Batiste Boleda, Oriol
Alonso Maleta, Maria Aranzazu
Marques Truyol, Francisco

Capacidades previas

Conocimientos básicos de matemáticas (polinomios, funciones, derivación)

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

2. Aptitud para resolver problemas de física e ingeniería utilizando metodologías numéricas fundamentales: tratamiento de datos experimentales, interpolación, raíces de ecuaciones no-lineales, álgebra lineal numérica y optimización, cuadraturas e integración de ecuaciones diferenciales, ponderando adecuadamente sus diferentes aspectos (precisión, estabilidad y rendimiento o coste).
3. Capacidad para elegir métodos numéricos y de optimización adecuados para resolver problemas de física e ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos de algorítmica numérica y optimización.
 1. Comprensión y dominio de la programación de ordenadores, uso de sistemas operativos y de herramientas informáticas (software científico). Aptitudes para implementar algoritmos numéricos en lenguajes de bajo (C, F90) y alto (Matlab) nivel.

Genéricas:

4. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

Transversales:

1. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.
2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.
3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

Metodologías docentes

Actividades presenciales (2.6 ECTS): exposición de conceptos teóricos y resolución de problemas con participación del alumno. Sesiones prácticas de resolución de problemas concretos con ordenador (individual/equipo). Tutorías.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura



230454 - MNC1 - Métodos Numéricos y Computacionales 1

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	39h	26.00%
	Horas grupo pequeño:	26h	17.33%
	Horas aprendizaje autónomo:	85h	56.67%

230454 - MNC1 - Métodos Numéricos y Computacionales 1

Contenidos

<p>1. Solución de ecuaciones no-lineales</p>	<p>Dedicación: 39h Grupo grande/Teoría: 12h Grupo mediano/Prácticas: 6h Aprendizaje autónomo: 21h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Convergencia local-global y orden de un método iterativo. 1.2 Métodos sin derivadas: bisección y secante. 1.3 Métodos de Newton-Raphson: dominio de convergencia, derivación aproximada. 1.4 Acondicionamiento de ecuaciones no lineales y efectos en la convergencia. 	
<p>2. Interpolación polinómica</p>	<p>Dedicación: 36h Grupo grande/Teoría: 9h Grupo mediano/Prácticas: 6h Aprendizaje autónomo: 21h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Nodos y polinomio característico. Forma de Lagrange. 2.2 Error de interpolación. Inestabilidad de Runge (nodos equiespaciados). 2.3 Interpolación baricéntrica. Pesos baricéntricos. Teorema de Weierstrass. 2.4 Interpolación no equiespaciadas: Chebyshev. 2.5 Ajuste por mínimos cuadrados: regresión lineal. 	
<p>3. Derivación numérica</p>	<p>Dedicación: 36h Grupo grande/Teoría: 9h Grupo mediano/Prácticas: 6h Aprendizaje autónomo: 21h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Diferencias finitas equiespaciadas: centrales y laterales. 3.2 Derivación interpolatoria local y global. Matriz de diferenciación. 3.3 Diferenciación no equiespaciadas: Chebyshev. 3.3 Aplicaciones especiales: derivadas numéricas de orden superior. 	

230454 - MNC1 - Métodos Numéricos y Computacionales 1

4. Integración numérica	Dedicación: 39h Grupo grande/Teoría: 9h Grupo mediano/Prácticas: 6h Actividades dirigidas: 3h Aprendizaje autónomo: 21h
Descripción: 4.1 cuadraturas equiespaciadas de bajo orden (locales): Newton-Cotes. 4.2 cuadraturas no equiespaciadas de orden alto (globales): Clenshaw-Curtis. 4.3 cuadraturas para integrales impropias: Fejér, reglas cotangente y tanh. 4.4 Aplicaciones a la mecánica: dinámica del punto, campo gravitatorio, centros de masa y momentos de inercia.	

Sistema de calificación

1. Examen parcial (EP) de medio cuatrimestre (30% de la nota total).
2. Examen final (EF) de todos los contenidos del curso (50% - 80% de la nota total, dependiendo del criterio de maximización abajo descrito).
3. Evaluación prácticas laboratorio (20% de la nota total).

$$\text{NOTA FINAL} = \max\{ 0.8 \times \text{EF} , 0.5 \times \text{EF} + 0.30 \times \text{EP} \} + 0.2 \times \text{P}$$

Bibliografía

Básica:

Quarteroni, A.; Saleri, F. Cálculo científico con Matlab y Octave [en línea]. Milano: Springer, 2006 [Consulta: 16/06/2011]. Disponible a: <<http://dx.doi.org/10.1007/978-88-470-0504-4>>. ISBN 9788847005037.