Guía docente
820077 - CENG - Ingeniería Computacional

Última modificación: 02/10/2025

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación:
GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable:

Otros:

CAPACIDADES PREVIAS

Es recomendable haber superado las asignaturas de Cálculo, Álgebra y cálculo multivariable, y Cálculo numérico - Ecuaciones Diferenciales antes de cursar esta asignatura.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Transversales:
1. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura utiliza, aproximadamente, la metodología expositiva en un 40% y el trabajo individual y en grupo en un 60%
Todos los apuntes y tutoriales de las clases de laboratorio están disponibles en la página web http://compeng.gimel.es
El hecho de disponer de todo el material docente que se utilitzará en clase facilita el estudio en caso de no poder asistir al 100% de las sesiones

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo de esta asignatura optativa es introducir al estudiante en el cálculo numérico, dándole a conocer muchas de las herramientas que se utilizan y que le serán de gran utilidad a lo largo de la carrera y posteriormente a lo largo de su profesión. En particular, se quiere capacitar al estudiante para que pueda utilizar varios métodos de análisis y de resolución numérica de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales aplicadas como el Método de los Elementos Finitos.
En el desarrollo de la asignatura se pretende hacer una presentación sin demasiados formalismos excesivamente teóricos para dar una visión sencilla y, sobre todo, práctica de la misma.
Las clases se realizan en el aula de informática, donde se alternan las explicaciones teóricas de los diferentes métodos numéricos con la implementación de los mismos con el software MATLAB. Por este motivo, los primeros días de clase se hace una rápida y sencilla introducción al mismo.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	45,0	30.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Tema 1: Introducción al Matlab

Descripción:
Introducción al uso del programa de cálculo Matlab. Descripción general de las características básicas; operaciones básicas; definición de variables; vectores y matrices; ficheros *.m; debugador; sentencias de control.
Iniciación a la programación.

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 4h
Aprendizaje autónomo: 6h

Tema 2: Introducción a los métodos numéricos

Descripción:
Breve introducción a la asignatura. Aplicaciones prácticas de los métodos numéricos en ingeniería.

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 4h
Aprendizaje autónomo: 6h

Tema 3: Herramientas básicas de álgebra numérica

Descripción:
Resolucion de sistemas lineales de ecuaciones. Sistemas con solución inmediata: matriz diagonal, matriz triangular. Métodos directos. Método de Gauss. Métodos de factorización.

Dedicación: 30h
Grupo grande/Teoría: 12h
Aprendizaje autónomo: 18h

Tema 4: Repaso de herramientas básicas de cálculo numérico

Descripción:
Integración numérica (aproximación por rectángulos, regla del trapecio compuesta, método de Gauss). Aproximación funcional (interpolación seccional, splines)

Dedicación: 30h
Grupo grande/Teoría: 12h
Aprendizaje autónomo: 18h

Tema 5: Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales (EDPs)

Descripción:
Motivación. Ecuaciones de la física matemática. Condiciones de contorn. Método de separación de variables.
Ecuación del calor. Ecuacion de onda.

Dedicación: 30h
Grupo grande/Teoría: 12h
Aprendizaje autónomo: 18h

Tema 6: Resolución numérica de EDP's - Introducción al método de los elementos finitos

Descripción:
Introducción a los conceptos básicos. Formulación de elementos finitos. Estructura de un código de elementos finitos. Pre y post-procese. Aplicaciones a la ingeniería

Dedicación: 40h
Grupo grande/Teoría: 16h
Aprendizaje autónomo: 24h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Controles parciales: 40%
Trabajos prácticos: 35%
Validación de los trabajos prácticos: 20%
Competencia genérica: 5%

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Huerta, A.; Sarrate, J.; Rodríguez-Ferran, A. Métodos numéricos : introducción, aplicaciones y programación [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, Universitat Politècnica de Catalunya, 1998 [Consulta: 21/04/2020]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36258. ISBN 8483012650.
- Hoffman, Joe D. Numerical methods for engineers and scientists. 2nd ed. New York [etc.]: Marcel Dekker, 2001. ISBN 0824704436.
- Henwood, D.; Bonet, J. Finite elements : a gentle introduction. Houndmills [etc.]: MacMillan, 1996. ISBN 0333646266.

Complementaria:
- Zill, D. G.; Cullen, M. R. Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera. 7ª ed. México, D.F. [etc.]: Cengage Learning, 2009. ISBN 9789708300384.
- Zienkiewicz, O. C.; Taylor, R. L.; Nithiarasu, P. The finite element method [en línea]. 6th ed. Oxford; New York: Elsevier/Butterworth-Heinemann, 2005 [Consulta: 02/03/2012]. Disponible a: http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750664318. ISBN 9780750664318.
- Chapra, S. C.; Canale, R. P. Métodos numéricos para ingenieros. 6a ed. México: McGraw-Hill, 2011. ISBN 9786071504999.

RECURSOS

Enlace web:
- Lecture notes and course tutorials (Apunts i tutorials de l'assignatura). http://compeng.gimel.es

Otros recursos:
El material docente que se trabajará en las sessiones tanto de teoria como de laboratorio está disponible en la web http://compeng.gimel.es />Esta web recoje todos los tutoriales y apuntes que necesita el estudiante para alcanzar los conocimentos de la asignatura