

 GUÍA DE LA ASIGNATURA

MÉTODOS MATEMÁTICOS APLICADOS A LA INGENIERÍA DE LA ENERGÍA

 GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA

 Ana Isabel Muñoz Montalvo

 Septiembre 2022

©2022. Autores: Ana I. Muñoz.

Algunos derechos reservados.

 This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. To view a copy of this license, visit

http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/ or send a letter to

Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

Publicado en <https://burjcdigital.urjc.es/>

1. **PRESENTACIÓN**

Esta asignatura, Métodos Matemáticos aplicados a la Ingeniería de la Energía, se imparte en el Grado en Ingeniería de la Energía. Se trata de una asignatura de 3 créditos.

En esta asignatura se proporcionan métodos numéricos para resolver problemas matemáticos aplicados a la ingeniería. Los métodos numéricos son unas valiosas herramientas permiten abordar problemas para los que no se pueden aplicar métodos analíticos o resulta demasiado laborioso.

 En particular, se estudian los métodos más usados para resolver ecuaciones no lineales, para resolver problemas de valor inicial y el método en diferencias finitas para la resolución de problemas de contorno estacionarios y evolutivos. Además, se presenta una introducción a las ecuaciones en derivadas parciales con la intención de que el alumno recuerde o aprenda conceptos básicos para conseguir la base matemática necesaria para abordar los temas propiamente de análisis numérico.

Para abordar los temas mencionados presentamos los contenidos teóricos necesarios y posteriormente, aplicamos dichos métodos a la resolución de problemas utilizando como software Octave y/o Matlab.

 **2.OBJETIVOS/COMPETENCIAS**

El propósito de esta asignatura es proporcionar al alumnado los conocimientos básicos, tanto teóricos como en metodologías de computación, para que puedan abordar el estudio de modelos, su simulación, control y optimización. Y desde una perspectiva más general, se pretende contribuir al desarrollo de la capacidad de análisis y síntesis, a la de resolución de problemas, a la capacidad de trabajo en equipo, y al razonamiento crítico.

 **3.TEMARIO**

El contenido de la asignatura se puede englobar en tres temas de métodos numéricos, denominados Temas 1, 2, y 3, cuyo índice se expone a continuación:

* Tema 1. Ecuaciones no lineales: resolución numérica.

 - 1. Métodos para resolver una ecuación no lineal.

 a. Método de bisección.

 b. Método de aproximaciones sucesivas.

 c. Método de Newton-Raphson y variantes.

 d. Comentarios acerca de la convergencia de

 métodos iterativos.

* 2. Métodos para resolver un sistema de ecuaciones

 no lineales.

 a. Método de aproximaciones sucesivas.

 b. Método de Newton y variantes.

* Temas 2. Problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias: resolución numérica.
* 1. Introducción.
* 2. Métodos de Euler explícito e implícito.
* 3. Theta-métodos: Método de Crank-Nicolson.
* 4. Métodos predicción-corrección.
* 5. Métodos Runge-Kutta.
* Tema 3. Problemas de valor inicial y de contorno para ecuaciones diferenciales en derivadas parciales: resolución numérica.
* 1. Presentación y generalidades.
* 2. Fórmulas en diferencias.
* 3. Aproximación mediante esquemas en diferencias de problemas de transporte estacionarios 1D.
* 4. Generalidades sobre el tratamiento de problemas evolutivos.
* 5. Esquemas para la ecuación de difusión evolutiva en 1D.
* 6. Esquemas en diferencias finitas para el tratamiento de problemas convectivos.
* 7. Resolución de problemas de difusión-convección-reacción en dominios 2D.

**4.ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍA**

Las actividades formativas son las siguientes:

1. Clases magistrales.
2. Clases de resolución de problemas académicos a mano y con calculadora.
3. Clases en laboratorio de informática para la resolución de problemas con Matlab u Octave.

 La metodología empleada es la que se describe a continuación: En primer lugar, se presentan los contenidos teóricos, posteriormente, se resuelven ejercicios sencillos a mano para entender los esquemas numéricos, y por último, se utilizan códigos en Matlab/Octave de los métodos numéricos estudiados para resolver problemas con el uso del ordenador.

 **5.MATERIAL DISPONIBLE**

Los alumnos disponen del siguiente material publicado en <https://burjcdigital.urjc.es/> además de en el aula virtual de la asignatura:

1. Apuntes de teoría ampliamente desarrollados.
2. Diapositivas con los contenidos más relevantes de cada tema.
3. Colección de ejercicios resueltos y propuestos tanto para realizar a mano con calculadora, como para realizarlos con ordenador mediante Octave/Matlab.
4. Códigos en formato .m de los métodos numéricos estudiados.
5. Ejercicios propuestos con solución para realizar en los seminarios en aulas de informática.
6. Colección de exámenes resueltos.

**6.EVALUACIÓN**

Para superar la asignatura, los alumnos tendrán que sacar una nota de 5 puntos o superior sobre 10. La nota de la asignatura se compone de las siguientes pruebas y actividades:

* Examen de teoría y resolución de ejercicios a mano, que representa el 50% de la nota final. Nota mínima para hacer media: 4 sobre 10.
* Asistencia a seminarios en laboratorios de informática y entrega de una memoria sobre ejercicios prácticos resueltos con Matlab/Octave. Representa el 10% de la nota final. No hay nota mínima.
* Examen de resolución de problemas con Matlab/Octave. Representa un 40% de la nota final. Nota mínima para hacer media: 4 sobre 10.

**7.BIBLIOGRAFÍA**

* Métodos Matemáticos para los grados de ingeniería. Primera parte: teoría. Autores: Schiavi, E., Muñoz, A.I., Conde, C. Editoriales: Dykinson 2012. ISBN:9788415454588.
* Apuntes de teoría. Métodos matemáticos aplicados a la Ingeniería. Autores: Schiavi, E., Muñoz, A.I., Conde, C. Publicado en: <https://burjcdigital.urjc.es/>
* Ejercicios y problemas resueltos. Métodos matemáticos aplicados a la Ingeniería. Publicado en: <https://burjcdigital.urjc.es/>
* Códigos en Octave/MATLAB, seminarios y prácticas. Métodos matemáticos aplicados a la Ingeniería. Publicado en: <https://burjcdigital.urjc.es/>
* Exámenes resueltos de teoría y prácticas. Métodos matemáticos aplicados a la Ingeniería. Publicado en: <https://burjcdigital.urjc.es/>
* Transparencias. Métodos matemáticos aplicados a la Ingeniería. Publicado en: <https://burjcdigital.urjc.es/>
* Análisis numérico. Autores: Burden, Richard L. Editorial: Thomson learning. ISBN: 9706861343.
* Cálculo científico con Matlab y Octave. Autores: Quarteroni, A., Saleri, F. Editorial: Springer- Verlag Italia, Milano 2007.
* Numerical solution of partial differential equations: finite difference methods, Smith G. D., Oxford University Press, 1985.
* Métodos numéricos con Matlab, Mathews J. H., Fink K. D., Prentice Hall, 2000.