

GUÍA DE LA ASIGNATURA MÉTODOS NUMÉRICOS MÓDULO 1

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ING. INDUSTRIAL

Profesora: 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://buricdigital.uric.es/>

1. PRESENTACIÓN

Esta asignatura, Métodos Numéricos, se imparte en el Máster Universitario en Ingeniería Industrial. Se trata de una asignatura de 3 créditos, de los cuales, 1.25 créditos son correspondientes al Módulo I, parte a la que se refiere esta guía.

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, en el módulo I, se estudian los métodos más usados para resolver problemas de valor inicial y el método en diferencias finitas para la resolución de problemas de contorno estacionarios y evolutivos.

También se realizará una revisión de los métodos más conocidos para resolver ecuaciones no lineales, puesto que son numerosas las ocasiones en las que métodos implícitos conducen a las mismas.

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 adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos en ingeniería (eléctrica, energética, química, mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica, informática, industrial, de infraestructuras, urbanismo, etc). Se intenta desarrollar la capacidad de diseño y realización de experimentos, así como la capacidad de analizar e interpretar datos.

3.TEMARIO

El contenido del módulo I se puede englobar en dos temas:

- Tema 1. Métodos numéricos para la resolución de problemas de valor inicial.
 - 1. Introducción.
 - 2. Métodos de Euler explícito e implícito.
 - 3. Theta-métodos: Método de Crank-Nicolson.
 - 4. Métodos predicción-corrección.
 - 5. Métodos Runge-Kutta.
 - 6. Apéndice: Métodos numéricos para resolver ecuaciones no lineales.

- Tema 2. Método en diferencias finitas para la resolución de problemas de contorno estacionarios y evolutivos.
 - 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 siguiente para los dos temas. 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

Para el Módulo I de la asignatura, 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 de cursos anteriores resueltos.

6.EVALUACIÓN

Para superar el Módulo I, los alumnos tendrán que aprobar un examen, que representa el 75% de la nota final del módulo, y entregar unas prácticas, cuya nota representa el 25% de dicha nota.

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.