



## MÉTODOS NUMÉRICOS APLICADOS

### 1. Generalidades

Sigla: SP-8001

Ciclo: I-2019

Créditos: 4

Horario: Lunes 8:00 a 11:00 y miércoles 8:00 a 11:00

Requisitos: No tiene

Co-requisitos: No tiene

Profesor: Ing. Mauricio Bustamante Román, Ph.D.

Teléfono: 25115337

[mauricio.bustamante@ucr.ac.cr](mailto:mauricio.bustamante@ucr.ac.cr)

### 2. Justificación

Este curso se centra en el aprendizaje de las principales técnicas de métodos numéricos en aplicaciones de ingeniería de biosistemas. Se procurará utilizar ejemplos concretos del quehacer del ingeniero en donde la aplicación de los métodos numéricos es necesaria. Al finalizar el curso, el estudiante, estará en condiciones de resolver numéricamente y generar gráficos de resultados de problemas relacionados con el área de ingeniería de biosistemas.

### 3. Objetivos

#### Objetivo general

Aplicar las técnicas de métodos numéricos en el área de la Ingeniería de Biosistemas para la solución de problemas, cuya solución analítica conlleva cálculos matemáticos complejos.

#### Objetivos específicos

1. Dominar la aplicación de los diferentes métodos numéricos mediante la resolución de ejemplos prácticos.
2. Aplicar los recursos de cálculo del uso de un lenguaje de programación, para resolver diferentes métodos teóricos vistos durante el curso.



#### 4. Contenidos

Tema 1. Elementos de programación (lenguaje de programación).

Tema 2 Derivación e integración numérica.

Tema 3. Interpolación.

Tema 4. Regresión, estimación de parámetros

Tema 5. Aplicación de ecuaciones lineales en biosistemas.

Tema 6. Aplicación de ecuaciones no lineales en biosistemas.

Tema 7. Uso de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.

#### 5. Metodología

Durante las clases de teoría se expondrán brevemente diferentes métodos numéricos necesarios para la resolución de problemas matemáticos y se enfocará en la resolución práctica de los mismos, mediante la aplicación de ejemplos a desarrollar por los estudiantes con la supervisión del profesor. Las clases prácticas se enfocarán en la utilización de la herramienta numérica que es un lenguaje de programación, para la resolución de los temas vistos en las clases teóricas.

#### 6. Cronograma

Semana 1	11/3/2019	Introducción MN	Elementos de programación
	13/3/2019	Introducción MN	Caso de estudio
Semana 2	18/3/2019	Introducción MN	Ecuaciones Diferenciales
	20/3/2019	Introducción MN	Resolución de ecuaciones diferenciales
Semana 3	25/3/2019	Gira PTAR	
	27/3/2019	Introducción MN	Problemas BC//IC
Semana 4	1/4/2019	Introducción MN	Simulink
	3/4/2019	Estimación de parámetros	Suposiciones
Semana 5	8/4/2019	Estimación de parámetros	Ejemplos
	10/4/2019	Estimación de parámetros	Caso de estudio
	15/4/2019	No hay Lecciones	
	17/4/2019	No hay lecciones	
Semana 6	22/4/2019	Estimación de parámetros	Caso de estudio
	24/4/2019	Estimación de parámetros	Caso de estudio



Semana 7	29/4/2019	Gira Itiquis	
	1/5/2019	Feriado	
Semana 8	6/5/2019	EXAMEN I	
	8/5/2019	Diferencias finitas	Fundamentos
Semana 9	13/5/2019	Diferencias finitas	Programación
	15/5/2019	Diferencias finitas	Transferencia de calor en 1D 2D
Semana 10	20/5/2019	Diferencias finitas	Orden superior
	22/5/2019	Diferencias finitas	Resolución de ecuaciones diferenciales
Semana 11	27/5/2019	Gira Finca Experimental	
	29/5/2019	Método finito	Generalidades
Semana 12	3/6/2019	Método finito	Caso de estudio
	5/6/2019	Método finito	Programación
Semana 13	10/6/2019	Método finito	Caso de estudio
	12/6/2019	Método finito	Caso de estudio
Semana 14	17/6/2019	CFD	Generalidades
	19/6/2019	CFD	Generalidades
Semana 15	24/6/2019	CFD	Fundamentos// Volumen finito
	26/6/2019	CFD	Mallado
Semana 16	1/7/2019	CFD	Tipos de turbulencia
	3/7/2019	CFD	Flujo en materiales porosos
Semana 17	8/7/2019	CFD	Diferencias finitas aplicadas
	10/7/2019	EXAMEN II	

## 7. Bibliografía de referencia

1. Chapra SC, Canale RP. Métodos numéricos para ingenieros. 5a ed. México: McGraw-Hill; 2007.
2. Cordero BA. Métodos numéricos con matlab. Valencia: UPV; 2005.
3. Mathews J, Fink K. Métodos numéricos con matlab. Madrid: Prentice Hall; 2000.
4. Michalowski T, editor. Applications of matlab in science and engineering. Rijeka, Croatia: InTech; 2011.
5. Morales GI. Métodos numéricos para la enseñanza. San José, Costa Rica: EUNED; 2011.
6. Smith WA. Análisis numérico. México: Prentice Hall; 1988.



## 8. Evaluación

<b>Prueba</b>	<b>Porcentaje</b>
Exámenes (2)	50%
Tareas	10%
Proyecto final	40%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>