

## Carta al estudiante

### Objetivos generales

1. Que el estudiante aplique las Ecuaciones Diferenciales (ED) en la solución de diversos tipos de problemas.
2. Motivar al estudiante en el estudio de las ED, utilizando aplicaciones en diferentes campos del quehacer científico.
3. Mostrar al estudiante que unos pocos métodos de solución de ED, resuelven una variedad importante de problemas.
4. Brindar al estudiante una cultura matemática de orden general, como complemento de su formación profesional.

### Objetivos específicos

El estudiante debe ser capaz de:

1. Resolver (en  $\mathbb{R}$ ) sistemas de ecuaciones lineales usando la regla de Cramer y reducción Gaussiana.
2. Resolver ED de primer orden por los métodos clásicos.
3. Resolver ED lineales de cualquier orden con coeficientes constantes; ED de Euler de cualquier orden y ED de 2do orden con coeficientes variables dada una solución particular de su ED complementaria.
4. Resolver ED y sistemas de ED utilizando la transformada de Laplace.
5. Interpretar problemas escribiendo el correspondiente modelo matemático; en este curso una ED o un sistema de ED.

### Contenido

<b>Cap.1</b>	(4 semanas) <b>Conceptos básicos sobre ED</b>	[1], [2], [3], [6] de bibliografía	<b>Ejercicios #1 con 178 ejercicios</b>
	Diferencial, derivada parcial y diferencial total para calcular diferenciales. Ecuación diferencial ordinaria. Orden de una ED. ED lineal de orden n. Solución general. Solución particular. Solución singular. Problemas de valores iniciales y valores de frontera. Formación de la ED de una familia de curvas cuya ecuación tiene un parámetro.		
	ED de primer orden clásicas:		
	Separables con solución inmediata	$y' = G(x)$	
	Separables (en general)	$y' = G(x)H(y)$	
	Homogéneas	$y' = G(y/x)$	
	Cambios de variables sobre ED		
	Transformables a homogéneas o separables	$y' = G\left(\frac{Ax+By+K}{ax+by+k}\right)$	
	Lineales de primer orden	$a(x)y' + b(x)y = c(x)$	
	Bernoulli	$a(x)f'(y)y' + b(x)f(y) = c(x)$	
	Riccati	$a(x)y' + b(x)y = c(x) + f(x)y^2$	
	ED Exactas		
	ED transformables a exactas por factor integrante que dependa de una sola variable		
	ED de segundo orden con una variable ausente		
<b>Cap.2</b>	(2 semanas) <b>Aplicación de ED de primer orden</b>	[1], [2], [3], [6]	<b>Ejercicios #2 con 69 ejercicios</b>
	Razón, proporción y constante de proporcionalidad. Crecimiento biológico durante periodos cortos de tiempo. Desintegración radiactiva y fechado con radiocarbonos. Vida Media. Ley de enfriamiento de Newton. Crecimiento logístico: biológico en periodos largos de tiempo y propagación de una enfermedad.		

Residuos por e/s (entrada/salida) de una sustancia en un tanque, en un órgano o células.  
 Reacciones químicas de 1ro y 2do orden.  
 Segunda ley del movimiento de Newton: movimiento libre, movimiento con resistencia

- Cap.3** (2 semanas) **Introducción al Álgebra Lineal** [1], [4], [5], [6] **Ejercicios #3 con 40 ejercicios**  
 Escalar. Matriz: entradas, tamaño, vector, matrices iguales, operaciones matriciales y multiplicación por escalar. Matriz cuadrada: diagonal principal, matriz diagonal, identidad, triangular, operación elemental y matriz elemental.  
 Determinante y propiedades básicas. Sistema de  $n$  ecuaciones lineales y  $m$  incógnitas: notación matricial, matriz aumentada y conjunto solución. Regla de Cramer para resolver sistemas de  $n$  ecuaciones y  $n$  incógnitas. Reducción Gaussiana para resolver sistemas con  $n$  ecuaciones y  $m$  incógnitas.
- Cap.4** (3 semanas) **ED lineales de orden  $n$**  [1], [2], [3], [6] **Ejercicios #4 con 91 ejercicios**  
 Combinación lineal de funciones, conjunto de funciones l.i, conjunto de funciones l.d. Determinante de Wronski.  
 ED homogénea con coeficientes constantes. ED homogénea con coeficientes constantes o variables solubles con la fórmula de Abel. Método de los Coeficientes indeterminados. Método de la Variación de los parámetros. ED de Euler. Formación de la ED de una familia de curvas cuya ecuación tiene más de un parámetro.
- Cap.5** (2 semanas) **Sistemas de ED lineales** [1], [2], [3], [6] **Ejercicios #5 y #6 con 22 ejercicios**  
 Sistemas de dos ED lineales de coeficientes constantes con dos incógnitas. SED con funciones incógnitas separables y solución con operadores. Aplicación a mezclas en tanques interconectados.
- Cap.6** (3 semanas) **Transformada de Laplace** [1], [2], [3], [6] **Ejercicios #7 con 103 ejercicios**  
 Integrales impropias de cero a infinito. Definición de transformada y transformada inversa de Laplace, tabla básica, linealidad y traslación sobre el eje  $s$ . Otras propiedades básicas. Transformada de Laplace para resolver ED y sistemas de ED. Aplicación a mezclas en tanques interconectados.

## Evaluación

Se aplicarán tres exámenes parciales que reciben nota en base 10, la nota "a" de aprovechamiento es el promedio simple de los tres exámenes. Si  $a \geq 6,75$  aprueba el curso, si  $a < 5,75$  reprueba el curso, en otro caso tiene derecho a rendir un examen de ampliación sobre la materia abarcada en los exámenes que obtuvo nota menor que siete, si en este examen obtiene nota mayor o igual que 7 aprueba el curso con nota final 7. Para estudiantes que no hacen alguna de las pruebas, la nota "a" es la suma de notas obtenidas entre tres. Si no hace ningún examen su nota es cero.

Parcial 1	S 9 de mayo	1pm	Reposición Parcial 1	M 13 de mayo	1pm
Parcial 2	S 6 de junio	1pm	Reposición Parcial 2	M 10 de junio	1pm
Parcial 3	J 9 de julio	8am	Reposición Parcial 3	V 10 de julio	1pm
Ampliación / Suficiencia	S 18 de julio	1pm			

## Bibliografía

Material didáctico, toma la dirección <http://claroline.emate.ucr.ac.cr> selecciona Departamento de matemática aplicada y crea una cuenta; el administrador del sitio enviará a su correo la palabra clave que utilizará para ingresar al curso MA-2210. La lista de ejercicios también se encuentra en la fotocopiadora contigua al comedor estudiantil.

- [1] [Libro de texto] Céspedes, Julio. *Ecuaciones diferenciales para ciencias de la vida*. Costa Rica, 2008  
 [2] Spiegel, Murria R. *Ecuaciones diferenciales aplicadas*. editorial Prentice may Internacional Hispanoamericana S.A.  
 [3] Zill, Dennis G. *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*. Internacional Thomson Editores. México.  
 [4] Antón, Howard. *Introducción al álgebra Lineal*. Limusa, México, 1990  
 [5] Arce, C.; Castillo, W.; González, J. *Álgebra lineal*. Editorial de la UCR, Costa Rica, 2005, 3ra edición  
 [6] Lista de Ejercicios de MA-2210

**Profesores** Los casilleros se encuentran en el 2do piso del Edificio de FM

G	Horario	Aulas	Profesor	Oficina	Teléfono	Casillero
1	L : 7- 9:50, J: 7- 8:50	223 CS	Céspedes, Julio	422 FM	207-5743	49
2	K : 11-12:50, V:10-12:50		González, Carlos	007 OPM	224-7051	61
3	K : 13-15:50, V:13-14:50		Lacy, Allan	005 OPM	224-7051	130

La OPM (Oficina de Profesores de Matemática) está detrás del parqueo este del edificio de Letras, cruzando la calle pública.

## Cronograma

<b>1</b>	9 al 13 de marzo	<b>Capítulo 1</b>
<b>2</b>	16 al 20 de marzo	<b>Capítulo 1</b>
<b>3</b>	23 al 27 de marzo	<b>Capítulo 1</b>
<b>4</b>	30 de marzo al 3 de abril	<b>Capítulo 1</b>
<b>5</b>	6 al 10 de abril	<b>Semana Santa</b>
<b>6</b>	13 al 17 de abril	<b>Capítulo 2</b>
<b>7</b>	<b>SEMANA UNIVERSITARIA</b> 20 al 24 de abril	<b>Capítulo 2</b>
		<b>Hasta aquí los contenidos a evaluar en el I Examen Parcial.</b>
<b>8</b>	27 de abril al 1 de mayo	<b>Capítulo 3</b>
<b>9</b>	4 al 8 de mayo	<b>Capítulo 3</b>
<b>10</b>	11 al 15 de mayo	<b>Capítulo 4</b>
<b>11</b>	18 al 22 de mayo	<b>Capítulo 4</b>
<b>12</b>	25 al 29 de mayo	<b>Capítulo 4</b>
		<b>Hasta aquí los contenidos a evaluar en el II Examen Parcial.</b>
<b>13</b>	1 al 5 de junio	<b>Capítulo 5</b>
<b>14</b>	8 al 12 junio	<b>Capítulo 5</b>
<b>15</b>	15 al 19 de junio	<b>Capítulo 6</b>
<b>16</b>	22 al 26 de junio	<b>Capítulo 6</b>
<b>17</b>	29 de junio al 3 de julio	<b>Capítulo 6</b>
		<b>Hasta aquí los contenidos a evaluar en el III Examen Parcial.</b>