

EX-2026-00088647- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
<b>ASIGNATURA:</b> Ecuaciones Diferenciales I	<b>AÑO:</b> 2026
<b>CARACTER:</b> Obligatoria	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 4° año 1° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Matemática	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 120 horas

<b>ASIGNATURA:</b> Ecuaciones Diferenciales I	<b>AÑO:</b> 2026
<b>CARACTER:</b> Obligatoria	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 3° año 1° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Matemática Aplicada	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 120 Horas.

### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo central es introducir los conceptos e ideas básicas y los resultados fundamentales sobre las ecuaciones diferenciales ordinarias. También se espera ilustrar la teoría con aplicaciones.

### CONTENIDO

#### UNIDAD 1: FUNDAMENTOS.

Conceptos básicos. Ejemplos de ecuaciones diferenciales.  
Soluciones de algunas ecuaciones diferenciales. El campo de direcciones.  
Clasificación de las ecuaciones diferenciales. Ecuaciones de primer orden.  
Ecuaciones lineales con coeficientes variables. El factor integrante.  
Ecuaciones separables. Ecuaciones exactas. El factor integrante.  
Modelos que involucran ecuaciones de primer orden.  
Dinámica de poblaciones, mecánica newtoniana.

#### UNIDAD 2: ECUACIONES LINEALES DE SEGUNDO ORDEN

Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes.  
El espacio de soluciones. Soluciones fundamentales. El problema de Cauchy.  
Existencia y unicidad de soluciones.  
El Wronskiano. Dependencia e independencia lineal de funciones.  
Raíces complejas y raíces reales repetidas de la ecuación característica.  
Reducción de orden. Ecuaciones no-homogéneas.  
Método de coeficientes indeterminados y el método de variación de parámetros.

#### UNIDAD 3: EL TEOREMA DE EXISTENCIA Y UNICIDAD.

El problema de Cauchy o de valores iniciales. Aplicaciones contractivas, El Teorema del punto fijo.  
La condición de Lipschitz.  
El Teorema de Picard sobre existencia y unicidad de soluciones del problema de Cauchy para un sistema de ecuaciones. Iteraciones de Picard y su convergencia. El problema de Cauchy para la ecuación lineal de orden  $n$ . Desigualdad de Gronwall. Soluciones maximales. Dependencia de la solución de las condiciones iniciales.

#### UNIDAD 4: SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES.

El espacio vectorial de soluciones de un sistema lineal homogéneo, bases. Sistemas matriciales.  
Matrices fundamentales y sus propiedades. La fórmula de Liouville. Sistemas no-homogeneos. El método de variación de parámetros.  
Sistemas lineales de ecuaciones con coeficientes constantes. La ecuación lineal de orden  $n$ . La

EX-2026-00088647- -UNC-ME#FAMAF

exponencial matricial. El método autovalor-autovector para generar soluciones. Sistemas simples  $2 \times 2$ , clasificación, ejemplos. Sistemas  $n \times n$ , comportamiento de las soluciones en términos del signo de los autovalores. Atractores y fuentes. Nodos propios e impropios.

### **UNIDAD 5: MÁS SOBRE ECUACIONES LINEALES DE SEGUNDO ORDEN**

Soluciones en series de potencias. El método de Frobenius. Ecuaciones de Euler y Bessel. La transformada de Laplace. Propiedades. Transformada de Laplace Inversa y su aplicación a problemas de valores iniciales.

Aplicación a las vibraciones mecánicas y eléctricas. Teoría de Sturm-Liouville.

### **UNIDAD 6: SISTEMAS AUTÓNOMOS PLANOS.**

El plano de fases. Sistemas lineales y no-lineales. Soluciones de equilibrio. Soluciones estables e inestables. El péndulo ideal y amortiguado. Método de Liapunov. Especies que compiten. Sistemas depredador-presa. Sistemas de Lotka-Volterra. Soluciones periódicas y ciclos límite.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Notas de clase del aula virtual

Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. Boyce-Di Prima. 7ma Ed. Wiley and Sons. 2001.

Ediciones posteriores también se podrán usar

Licoes de Equacoes diferenciais ordinarias, Jorge Sotomayor. IMPA Proyecto Euclides. 1979.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Differential equations and their applications;, Martin Braun, 4th edición. Texts on Applied Mathematics. Springer Verlag. 1993.

Ediciones posteriores también se pueden usar.

Sturm-Liouville theory and its applications. Al-Gwaiz, M. A. (2008). London: Springer London.

## **EVALUACIÓN**

### **FORMAS DE EVALUACIÓN**

Examen final teórico-práctico escrito posiblemente con una entrevista oral.

### **REGULARIDAD**

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.