

Universidad Autónoma Gabriel René Moreno

## Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Computación y Telecomunicaciones

---



### Programa Analítico de la Asignatura

#### 1. Datos Generales

- **Asignatura:** Ecuaciones Diferenciales
- **Sigla y Código:** MAT207
- **Periodo:** Tercer Semestre
- **Requisitos:** Cálculo II (MAT102)
- **Horas:** 5 (3HT+2HP)
- **Créditos:** 4
- **Última Revisión:** Jornadas Académicas 2007

#### 2. Justificación

Las ecuaciones diferenciales ordinarias constituyen una de las más poderosas herramientas teóricas de la Matemática Aplicada. Su aprendizaje y su utilización en los programas de Ingeniería es fundamental, pues gracias a ellas es posible modelar en forma dinámica una enorme variedad de procesos en áreas tales como la Física, la Química, la Geometría y otras de la Ingeniería en particular y de la Ciencia en general., haciendo posible la ampliación del razonamiento lógico, visión y comprensión del mundo que nos rodea y su aplicación en el aprendizaje de otras materias específicas de la carrera.

#### 3. Objetivos

- Resolver los principales tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de ecuaciones diferenciales, utilizando los conceptos fundamentales del análisis matemático.
- Aplicar las ecuaciones diferenciales ordinarias en la resolución de problemas de Ingeniería, Física, Geometría y otras áreas de la Ciencia.

#### 4. Contenido General

- Teoría general de las Ecuaciones Diferenciales.
- Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de primer orden. Sus aplicaciones.
- Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de primer orden donde la derivada esta implícita.
- Ecuaciones Diferenciales Ordinarias lineales de orden  $n$ .
- Aplicaciones de las Ecuaciones Diferenciales lineales.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
- Transformada de Laplace ( $\mathcal{L}$ ).

- Resolución de Ecuaciones Diferenciales de Orden  $n$  por Transformada de Laplace.

## 5. Unidades del Programa

---

### Unidad I: Conceptos Generales de Ecuaciones Diferenciales

Tiempo: 6 Horas

- **Objetivo:**
  - ■ Interpretar las soluciones geométricas y analíticas de ecuaciones diferenciales de primer orden.
  - **Contenido:**
    - 1.1 Ecuación Diferencial: Conceptos y Generalidades.
    - 1.2 Grado, Orden y Linealidad.
    - 1.3 Soluciones Generales, Particulares y Singulares.
- 

### Unidad II: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Tiempo: 42 Horas

- **Objetivo:**
  - Resolver Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de primer orden y primer grado.
  - Resolver Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de primer orden donde la derivada está en forma implícita.
  - Encontrar la Ecuación Diferencial de familias de curvas.
  - Resolver problemas utilizando Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de primer orden.
- **Contenido:**

#### Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer Orden y Primer Grado

- 2.1 Ecuaciones con variables separadas.
- 2.2 Ecuaciones con variables separables y reducibles a variables separables.
- 2.3 Ecuaciones homogéneas y reducibles a homogéneas.
- 2.4 Ecuaciones lineales de primer orden homogéneas y no homogéneas.
- 2.5 Ecuación diferencial de *Bernoulli*.
- 2.6 Ecuaciones diferenciales exactas.
- 2.7 Ecuaciones diferenciales no exactas:
  - 2.7.1 Factor integrante y combinación integrable.

#### Ecuaciones Diferenciales Ordinarias donde la $y'$ esta de forma implícita

- 2.8 Ecuaciones Diferenciales de grado  $n$  en  $y'$ .
- 2.9 Ecuaciones Diferenciales de la Forma:  $F(y, y') = 0$  y  $F(x, y') = 0$
- 2.10 Ecuaciones de *Claireaut* y *Lagrange*.
- 2.11 Determinación de las soluciones singulares de una Ecuación Diferencial.

#### Aplicaciones de las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer Orden en Diversos Problemas

- 2.12 Obtención de la Ecuación Diferencial Ordinaria de una familia de curvas.

- **2.13** Crecimiento y decrecimiento.
  - **2.14** Ley de Newton del enfriamiento.
  - **2.15** Movimiento acelerado de cuerpos.
  - **2.16** Trayectorias ortogonales (en coordenadas cartesianas y polares).
  - **2.17** Aplicaciones a la geometría.
  - **2.18** Disoluciones
  - **2.19** Circuitos eléctricos simples.
- 

## Unidad III: Ecuaciones Diferenciales de Orden Superior

Tiempo: 24 Horas

### ○ **Objetivo:**

- Resolver Ecuaciones Diferenciales Ordinarias lineales de orden superior con coeficientes constantes.
- Resolver Ecuaciones Diferenciales Ordinarias lineales de orden superior con coeficientes variables.
- Aplicar las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias lineales de orden superior, en la resolución de problemas de Física e Ingeniería.

### ○ **Contenido:**

#### **Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Lineales de Orden $n$ y coeficientes constantes**

- **3.1** Ecuaciones lineales homogéneas de coeficientes constantes.
  - **3.1.1** Raíces reales simples y múltiples de la ecuación característica.
  - **3.1.2** Raíces complejas simples y múltiples de la ecuación característica.
- **3.2** Ecuaciones lineales no homogéneas de coeficientes constantes.
  - **3.2.1** Método de los coeficientes indeterminados.
  - **3.2.2** Métodos abreviados.
  - **3.2.3** Método de la variación de parámetros.

#### **Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Lineales de Orden $n$ y coeficientes Variables**

- **3.3** Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de *Euler-Legendre*
  - **3.3.1** Métodos de Solución.
- **3.4** Ecuaciones diferenciales homogéneas de coeficientes variables.
- **3.5** Ecuaciones diferenciales no homogéneas de coeficientes variables.
  - **3.5.1** Método de la variación de parámetros.

#### **Aplicaciones de las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Lineales de Orden Superior**

- **3.6** Flexión de Vigas
  - **3.7** Circuitos Electrónicos
  - **3.8** Resortes
- 

## Unidad IV: Sistemas de Ecuaciones Diferenciales

Tiempo: 6 Horas

### ○ **Objetivos:**

- Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales aplicando diferentes métodos.
  - **Contenido:**
    - Concepto de Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Lineales de Primer Orden**
    - **4.1** Resolución por sustitución.
    - **4.2** Método de Euler.
    - **4.3** Método de operadores.
- 

## Unidad V: Otros Métodos de Resolución

**Tiempo: 18 Horas**

- **Objetivo:**
  - Resolver Ecuaciones Diferenciales Ordinarias utilizando la transformada de Laplace.
- **Contenido:**

### La Transformada de Laplace

- **5.1** Definición y Generalidades
- **5.2** Propiedades Fundamentales
- **5.3** Transformada de Laplace de las derivadas e integrales.

### La Transformada Inversa de Laplace

- **5.4** Definición y generalidades
- **5.5** Propiedades fundamentales
- **5.6** Transformada inversa de Laplace por el método de fracciones parciales.
- **5.7** Fórmula de Heaviside.

### Resolución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Utilizando la Transformada de Laplace

- **5.8** Resolución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias lineales con coeficientes constantes.
- **5.9** Resolución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias lineales con coeficientes variables.

## 6. Metodología

Para el dictado de los contenidos se ha determinado los siguientes métodos de enseñanza:

- **Clases de carácter teórico-conceptual:** Clases a cargo del profesor, a modo orientador, presentando los temas para situar intelectualmente a los alumnos en el desarrollo de su razonamiento lógico. Su desarrollo se basará en el uso de elementos auxiliares para la enseñanza, como pizarra, proyector de multimedia.
- **Desarrollo de Trabajos Prácticos:** Los conceptos introducidos en las clases teóricas, especialmente los relativos a la solución de problemas y aplicaciones de la vida real, tendrán una componente práctica basada en la propuesta y resolución de problemas, de carácter individual o grupal, así como también la investigación de tópicos referentes a las unidades programáticas.
- **Prácticas de Laboratorio:** Se utilizarán los Laboratorios de Matemáticas para la realización de prácticas específicas que permitan conocer el uso de sistemas de aplicación computacionales.
- **Elaboración del proyecto final de la materia:** El proyecto es de carácter grupal, consistente en un trabajo de investigación sobre aplicación de los problemas (Nivel conceptual, intermedio y físico) de un caso real, proporcionado por la cátedra. El proyecto deberá ser entregado en la fecha fijada por la cátedra.

## 7. Cronograma de Actividades

Semana	U1	U2	U3	U4	U5	Practico	Examen
1	✓					Diagnóstico	
2		✓					
3		✓					
4		✓					
5		✓				1° Examen	
6		✓					
7		✓					
8		✓					1° Parcial
9			✓				
10			✓				
11			✓				
12			✓				
13				✓			
14					✓	2° Examen	
15					✓		
16					✓		2° Parcial
17							Final

## 8. Sistema de Evaluación

Descripción	Porcentaje	Temas
Primer Examen Parcial	20%	Unidades: I - II
Segundo Examen Parcial	20%	Unidades: III - IV - V
Examen, Proyecto o Trabajo Practico	20%	Aplicación de la Materia
Examen Final	40%	Todas las Unidades

### o Primer Examen Parcial

La evaluación del primer parcial tendrá 3 componentes:

- Teórico, conceptual.
- Razonamiento lógico en la resolución de problemas reales referente a modelado de datos.
- Práctico en laboratorio de Matemáticas en lo referente a la aplicación de sistemas computacionales.

- **Segundo Examen Parcial**

La evaluación del segundo parcial tendrá 2 componentes:

- Razonamiento lógico en la resolución de problemas.
- Práctico en la resolución de ejercicios en laboratorio de Matemáticas.

- **Proyecto**

La evaluación del proyecto final de la materia se realizará en dos fases: **Primera**, será la presentación de un modelo conceptual, intermedio y físico de un problema de un caso real.

**Segunda**, será la implementación del diseño de la primera fase en algún sistema computacional.

- **Examen Final**

La evaluación final será teórica y se aplicará el criterio de razonamiento lógico en la resolución de problemas referente a las ecuaciones diferenciales.

## 9. Bibliografía

- Ayres, Frank Jr. Teoría y Problemas de Cálculo Mc.Graw Hill 1978.
- Granville. W Cálculo Diferencial e Integral LIMUSA 1980.
- Leithold, L. Cálculo con Geometría Analítica Harper 1979.
- Piskunov, N. Cálculo Diferencial e integral MIR 1980.
- Protter & Morris Análisis Matemático Fondo Educ. Interam. 1969.
- Sadosky y otros Elementos de Cálculo Diferencial e Integral Alsina 1962.
- Taylor H. y otros Cálculo Diferencial e Integral LIMUSA 1971.
- Edward & Penney Cálculo con Geometría Analítica Prentice Hall 1994.
- Thomas/Finney Cálculo con Geometría Analítica Adison Wesley 1987.
- Thomas/Finney Cálculo de varias variables Adison Wesley 1987.
- Zill, Dennis Ec. Diferenciales con Aplicaciones Iberoamericana 1995.
- Hoffman/Bradley Cálculo para administración y economía Mc.Graw Hill 1999.

Semana	U1	U2	U3	U4	U5	U6	Practico	Examen
x	x	x						
x	x	4						