

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD**  
**PLAN 2008**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**I. - IDENTIFICACIÓN**

1.	Asignatura	: Cálculo III
2.	Nivel	: Tercero
3.	Horas semanales	: 6 horas
3.1.	Clases teóricas	: 4 horas
3.2.	Clases prácticas	: 2 horas
4.	Total real de horas disponibles	: 96 horas
4.1.	Clases teóricas	: 64 horas
4.2.	Clases prácticas	: 32 horas

**II. - JUSTIFICACIÓN**

El considerable progreso en la ciencia y en la técnica durante los últimos cien años, procede en gran parte del desarrollo de las Matemáticas. Debido a que probablemente las ecuaciones diferenciales constituyen la parte de las Matemáticas, posteriores al Cálculo, de mayor utilidad inmediata para el estudiante de ciencias aplicadas, y en virtud de que las técnicas para resolver las ecuaciones diferenciales ordinarias simples descansan de manera natural en las correspondientes del cálculo, esta asignatura inicia con los conceptos sobre ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y sus aplicaciones. Esto va seguido por las ecuaciones diferenciales ordinarias, en las cuales se desarrollan la teoría y las aplicaciones de las ecuaciones lineales y de los sistemas de ecuaciones con coeficientes constantes. Los mismos conceptos se aplican para las ecuaciones diferenciales de orden superior y para las ecuaciones diferenciales parciales.

**III. - OBJETIVOS**

1. Explicar los conceptos fundamentales de ecuaciones diferenciales.
2. Identificar los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales.
3. Resolver las ecuaciones diferenciales verificando posteriormente las soluciones encontradas.
4. Aplicar diversos métodos de soluciones para las ecuaciones diferenciales.
5. Aplicar las ecuaciones diferenciales a situaciones reales.

**IV. - PRE - REQUISITO**

Cálculo II.

**V. - CONTENIDO**

**5.1. Unidades programáticas**

1. Ecuaciones diferenciales.
2. Ecuaciones diferenciales ordinarias.
3. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes.
4. Ecuaciones diferenciales lineales simultáneas.
5. Ecuaciones diferenciales parciales.

**5.2. Desarrollo de las unidades programáticas**

1. Ecuaciones diferenciales.
  - 1.1. Conceptos fundamentales y notación.
  - 1.2. Origen de las ecuaciones diferenciales.
    - 1.2.1. Eliminación de constantes arbitrarias.
    - 1.2.2. Problemas físicos.
    - 1.2.3. Problemas geométricos.
  - 1.3. Clasificación de las ecuaciones diferenciales.
    - 1.3.1 Orden
    - 1.3.2 Tipo
    - 1.3.3 Linealidad
  - 1.4. Soluciones.
    - 1.4.1. Solución de una ecuación diferencial.
      - 1.4.1.1 Intervalo de definición de una solución
      - 1.4.1.2 Soluciones explícitas e implícitas
    - 1.4.2. Familia de soluciones.
    - 1.4.3. Solución completa.
    - 1.4.4. Solución particular

- 1.4.5. Solución singular
- 1.5 Problemas de valor inicial de primer orden
  - 1.5.1 Teorema de existencia y unicidad de soluciones
- 2. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.
  - 2.1 Diversos tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden.
    - 2.1.1.1. Ecuaciones lineales.
    - 2.1.1.2. Ecuaciones separables.
    - 2.1.1.3. Ecuaciones exactas.
    - 2.1.1.4. Por sustitución
      - 2.1.4.1 Ecuaciones homogéneas
      - 2.1.4.2 Ecuaciones de Bernoulli
      - 2.1.4.3 Ecuaciones de la forma y
  - 2.2 Aplicaciones de las ecuaciones de primer orden.
- 3. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes de orden superior.
  - 3.1. Ecuaciones lineales de segundo orden.
    - 3.1.1. Conceptos fundamentales y teoremas.
    - 3.1.2. Solución general de la ecuación homogénea.
      - 3.1.2.1. El Wronskiano. Definición y teoremas.
      - 3.1.2.2. Ecuación homogénea con coeficientes constantes.
        - 3.1.2.2.1. Raíces reales distintas.
        - 3.1.2.2.2. Raíces complejas distintas.
        - 3.1.2.2.3. Raíces reales iguales.
    - 3.1.3. Solución de ecuaciones no homogéneas.
      - 3.1.3.1. Método de los coeficientes indeterminados.
      - 3.1.3.2. Método de variación de parámetros.
  - 3.2. Ecuaciones lineales de orden superior.
    - 3.2.1. Conceptos fundamentales y teoremas.
    - 3.2.2. Solución general de la ecuación homogénea.
      - 3.2.2.1. El Wronskiano. Definición y teoremas.
      - 3.2.2.2. Ecuación homogénea con coeficientes constantes.
        - 3.2.2.2.1. Raíces reales distintas.
        - 3.2.2.2.2. Raíces complejas distintas.
        - 3.2.2.2.3. Raíces reales iguales.
    - 3.2.3. Solución de ecuaciones no homogéneas.
      - 3.2.3.1. Método de los coeficientes indeterminados.
      - 3.2.3.2. Método de variación de parámetros.
  - 3.3. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de orden superior.
- 4. Ecuaciones diferenciales lineales simultáneas.
  - 4.1. Consideraciones generales sobre sistemas de ecuaciones.
  - 4.2. Método por eliminación
  - 4.3. Método por determinantes
- 5. Ecuaciones diferenciales parciales.
  - 5.1. Consideraciones generales
  - 5.2. Solución de D'Alembert de la ecuación de onda.
  - 5.3. Separación de variables.
- 6. Métodos numéricos
  - 6.1 Método de Euler
  - 6.2 Método de Euler mejorado

## VI. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 1. Exposición de la teoría con diferentes técnicas.
- 2. Técnicas individuales y grupales para resolución de ejercicios.
- 3. Elaboración y presentación de trabajos prácticos.

## VII. - MEDIOS AUXILIARES

- 1. Pizarra.
- 2. Marcadores.
- 3. Borrador de pizarra.
- 4. Material bibliográfico.
- 5. Equipo multimedia

## VIII. - EVALUACIÓN

El aprendizaje y conocimiento adquirido por el alumno se medirá por medio de dos exámenes parciales y el profesor podrá requerir la presentación de trabajos prácticos, de cuyo promedio, conforme a la reglamentación de escalas, permitirá o no al alumno acceder al examen final, donde será evaluado sobre el total del contenido programático de la asignatura.

## IX. - BIBLIOGRAFÍA

### MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Apostol, T. M. (1980). *Calculus*. Barcelona: Reverté.
- Boyce, W. E. & DiPrima, R. C. (1986). *Introducción a las Ecuaciones Diferenciales*. México: Editorial Limusa.
- Kreyszing, E. (1979). *Matemáticas avanzadas para ingeniería*. México: LIMUSA.
- Marcus, D.A. (1993) *Ecuaciones diferenciales (primera edición)* México: Compañía Editorial Continental, S.A
- Simmons, George & Krantz, S. G. (2007). *Ecuaciones diferenciales (con aplicaciones y notas históricas)*. México: McGraw-Hill.
- Simmons, George & Krantz, S. G. (2007). *Ecuaciones diferenciales: teoría, técnica y práctica*. México: Mc.Graw-Hill.
- Willie, C. R. (1982). *Matemáticas superiores para ingeniería*. México: Mc. Graw-Hill.
- Zill, D. G. (2009). *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*. México: CENGAGE Learning.

### RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICCO

- Acevedo, M. F., & Raventós, J. (2004). Capítulo 2: Repaso de cálculo diferencial. *Dinámica Y Manejo De Poblaciones: Modelos Unidimensionales*, 13-39. Recuperado de: <http://eds.b.elsevier.com>
- Bonnet Jerez, J. L. (2003). *Cálculo infinitesimal: esquemas teóricos para estudiantes de ingeniería y ciencia experimentales*. Alicante: Digitalia. Recuperado de: <http://eds.b.elsevier.com>
- Schlichenmaier, M. (2014). *Krichever–Novikov Type Algebras: Theory and Applications*. Berlin: De Gruyter. Recuperado de: <http://eds.b.elsevier.com>