

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**INGENIERÍA EN ENERGÍA**  
**PLAN 2015**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Resolución N° 19/11/05-00 Acta N° 1052/03/06/2019 - ANEXO 01

### I. - IDENTIFICACIÓN

|                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Asignatura                      | : Modelización y Análisis Numérico |
| 2. Nivel                           | : Quinto                           |
| 3. Horas semanales                 | : 5 horas                          |
| 3.1. Clases teóricas               | : 3 horas                          |
| 3.2. Clases prácticas              | : 2 horas                          |
| 4. Total real de horas disponibles | : 80 horas                         |
| 4.1. Clases teóricas               | : 48 horas                         |
| 4.2. Clases prácticas              | : 32 horas                         |

### II. - JUSTIFICACIÓN

Existe una gran cantidad de problemas reales en ingeniería cuyas ecuaciones gobernantes no permiten el desarrollo de soluciones analíticas exactas. La solución de estos problemas requiere entonces la implementación de soluciones aproximadas mediante el uso de los métodos numéricos. El objetivo principal del análisis numérico entonces es encontrar **soluciones "aproximadas"** para problemas complejos.

El análisis numérico es la técnica mediante la cual es posible formular problemas de tal forma que puedan resolverse usando operaciones aritméticas. En ese contexto, la computación es una herramienta que nos facilita el desarrollo y la solución del mismo, generalmente, a través de procesos iterativos.

La asignatura aborda problemas de ingeniería que pueden ser resueltos a través de **distintas metodologías** de análisis numérico. Asimismo, busca transmitir los beneficios que guarda la solución mediante estos métodos, analizando los fenómenos involucrados con un buen balance entre **tiempo de cómputo y calidad de los resultados**.

### III. - OBJETIVOS

1. Conceptualizar el análisis numérico orientado a resolver problemas complejos inherentes a distintas ramas de las ciencias aplicadas y la ingeniería.
2. Definir los procesos de estimación de errores implicados en los métodos de análisis numérico buscando ejercer control sobre sus causas y efectos.
3. Aplicar los métodos de análisis numérico mediante el desarrollo de modelos matemáticos, procurando que la solución a ser obtenida sea eficiente y precisa.
4. Desarrollar algoritmos computacionales para aplicar los métodos de análisis numérico, buscando eficiencia, en términos de ahorro de tiempo de cómputo y posiciones de memoria y precisión, en términos de la minimización de errores.
5. Adquirir habilidades prácticas para resolución de problemas complejos inherentes a las ciencias aplicadas y la ingeniería, mediante modelado y programación computacional con soporte de *software* especializado.

### IV. - PRE-REQUISITO

- Programación
- Investigación de Operaciones

### V. - CONTENIDO

#### 5.1. Unidades programáticas

1. Teoría de errores.
2. Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
3. Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones no lineales de una variable.
4. Regresión e interpolación numérica.
5. Integración y diferenciación Numérica.
6. Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales

#### 5.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. **Teoría de errores**
  - 1.1. *Proceso de solución de problemas de ingeniería.*
  - 1.2. Ejemplo: Modelo de caída libre.
  - 1.3. Representación de números en el computador.



- 1.4. *Aproximaciones y errores de redondeo.*
- 1.5. *Series de Taylor y errores de truncamiento.*
2. **Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales**
  - 2.1. *Eliminación de Gauss.*
  - 2.2. *Técnicas de mejoramiento de soluciones*
  - 2.3. *Descomposición LU e Inversión de Matrices.*
  - 2.4. *Matrices especiales y Gauss-Seidel.*
  - 2.5. *Iteración de Jacobi*
  - 2.6. *Relajación de Gauss-Seidel*
3. **Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones no lineales de una variable**
  - 3.1. *Métodos de agrupamiento*
  - 3.2. *Método de la bisección.*
  - 3.3. *Método de la posición falsa.*
  - 3.4. *Métodos abiertos*
  - 3.5. *Método de iteración simple de punto fijo.*
  - 3.6. *Método de Newton-Raphson.*
  - 3.7. *Método de la secante.*
  - 3.8. *Raíces de polinomios.*
  - 3.9. *Métodos convencionales*
  - 3.10. *Método de Muller.*
  - 3.11. *Método de Bairstow*
4. **Regresión e interpolación numérica**
  - 4.1. *Regresión de mínimos cuadrados*
  - 4.2. *Polinomios de interpolación de diferencias divididas de Newton*
  - 4.3. *Interpolación lineal (1° orden).*
  - 4.4. *Interpolación cuadrática (2° orden).*
  - 4.5. *Fórmula general (n° orden)*
  - 4.6. *Polinomios de interpolación de Lagrange.*
5. **Integración y diferenciación numérica**
  - 5.1. *Fórmulas de integración de Newton-Cotes.*
  - 5.2. *Regla del Trapecio.*
  - 5.3. *Reglas de Simpson.*
  - 5.4. *Integración de Ecuaciones*
  - 5.5. *Cuadratura de Gauss.*
  - 5.6. *Diferenciación numérica.*
6. **Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales**
  - 6.1. *Ecuaciones Diferenciales Ordinarias*
  - 6.2. *Métodos de Runge-Kutta.*
  - 6.3. *Ecuaciones Diferenciales Parciales*
  - 6.4. *Métodos de diferencia finita: ecuaciones elípticas*
  - 6.5. *Métodos de diferencia finita: ecuaciones parabólicas.*

## VI. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Exposición de la teoría con diferentes técnicas.
2. Resolución individual y grupal de ejercicios mediante distintas herramientas.
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 adquirido por el estudiante se evaluará 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 estudiante acceder al examen final, donde será evaluado sobre el total del contenido programático de la asignatura. El proceso de evaluación se registrará conforme a Reglamentación y Normativas vigentes en la Facultad Politécnica.



**IX. - BIBLIOGRAFÍA****MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA**

- Apostol, T.M. (2009). *Análisis matemático*. (2° ed.). Barcelona: Reverté.
- Chapra, S. C., & Canale, R. P. (2007). *Métodos Numéricos para Ingenieros*. México: McGraw-Hill.
- Jiménez Murillo, J. A. (2015). *Matemáticas para la computación*. (3° ed.). México: Alfaomega.
- Kreyszig, E. (2011). *Matemáticas avanzadas para ingeniería*. (3° ed.). México: Limusa – Wiley.
- Larson, R. (2013). *Fundamentos de álgebra lineal*. (7° Ed.). México: CENGAGE Learning.
- Lipschutz, S. & Lars Lipson, M. (2009). *Matemáticas discretas*. (3° ed.). México: McGraw-Hill
- Torres Arias, J. J. (2010). *Matrices y sistemas de ecuaciones lineales*. Medellín: Universidad de Medellín

**RECURSOS ELECTRÓNICOS DISPONIBLES EN LA COLECCIÓN MGH**

- Spiegel, M., Lipschutz, S., & Liu, J. (2014). *Fórmulas y tablas de matemática aplicada (4a. ed.)*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com>
- Corona, N. M. A., & Ancona, V. M. D. L. Á. (2011). *Diseño de algoritmos y su codificación en lenguaje C*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com>