



Programa de la Asignatura:

# Análisis Numérico



Código: 35

Carrera: **Ingeniería en Computación**

Plan: **2013**

Carácter: **Obligatoria**

Unidad Académica: **Secretaría Académica**

Curso: **Cuarto Año – Segundo cuatrimestre**

Departamento: **Ingeniería**

Carga horaria total: **64 hs.** Carga horaria semanal: **4 hs.**

Resolución de Problemas de Ingeniería: **00 %**

Formación teórica: **40 %**

Actividades de Proyecto y Diseño: **00 %**

Formación experimental: **60 %**

Práctica Supervisada: **00 %**

## Materias Correlativas Obligatorias

- **Matemáticas Especiales (18)**

## Cuerpo Docente

## Índice

• Fundamentación	pág. 3
• Encuadre y articulación de la asignatura	pág. 3
➤ Encuadre dentro del Plan de Estudios	pág. 3
➤ Articulación Horizontal	pág. 3
➤ Articulación Vertical	pág. 3
• Objetivos	pág. 4
➤ Objetivo General	pág. 4
➤ Objetivos Específicos	pág. 4
• Contenidos mínimos	pág. 4
• Programa analítico	pág. 4
• Bibliografía básica	pág. 5
• Bibliografía de consulta	pág. 5
• Metodología del aprendizaje	pág. 6
➤ Desarrollo de la asignatura	pág. 6
➤ Dinámica del dictado de las clases	pág. 6
➤ Trabajos prácticos	pág. 6
• Metodología de evaluación	pág. 6
• Planificación	pág. 7
• Información de versiones	pág. 7

AÑO ACADÉMICO 2013

ÚLTIMA REVISIÓN 02/07/2013

Firma Docente

Firma Coordinador

## 1. FUNDAMENTACION

El desempeño profesional del Ingeniero en Computación involucra la comprensión y el modelado de una gran variedad de problemas del mundo real. Muchos de estos problemas tienen como principal característica la interacción de sistemas informáticos con dispositivos electrónicos y con equipamiento físico. Son justamente estos últimos los que suelen requerir el uso de herramientas matemáticas avanzadas. En estos casos suele ser necesario recurrir a herramientas Algebraicas, o del Análisis Matemático. En ambos casos los problemas abordados suelen requerir el ajuste de parámetros de los modelos o la determinación de extremos funciones que describen eficacia, eficiencia, costos o rentabilidad. También son frecuentes las situaciones donde se deben definir y calcular estrategias de control automático, realizar análisis de riesgos, estimar vida útil o ponderar efectos sobre el mundo circundante provocado por vibraciones, polución sonora, polución térmica entre muchos otros.

En gran cantidad de las situaciones descritas suele ser necesario realizar cálculos aproximados, por no disponerse de una solución exacta o porque la complejidad, en términos de la magnitud del esfuerzo de cálculo, hace inviable esa solución exacta. Este es justamente el dominio y la utilidad del Análisis Numérico. Se trata de encontrar, en un tiempo razonable y con errores compatibles con el objeto estudiado, una solución al problema.

El Análisis Numérico debe entonces conocer detalladamente la calidad de la aproximación numérica que se intenta realizar, pero también debe conocer las distorsiones que introduce el propio instrumento computacional utilizado para este propósito. Es así que parte del contenido de la asignatura esta dedicada a los errores de representación de números en los diferentes sistemas numéricos utilizados en los lenguajes de programación más utilizados.

## 2. ENCUADRE Y ARTICULACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Análisis Numérico está ubicada en el tramo final de la carrera, cuando ya se han adquiridos los conocimientos y las habilidades relacionadas con el Análisis Matemático, el Algebra y los cursos de Física, por lo que los problemas que se ejemplifican, como motivaciones para el uso de las técnicas numéricas, son totalmente reales y de la complejidad observable en el ejercicio de la profesión.

### Articulación Horizontal

Los contenidos de esta asignatura se enhebran en forma coordinada con los contenidos de las dos materias relacionadas “Construcción de Sistemas de Computación” y “Procesamiento de Señales”.

### Articulación Vertical

Los conocimientos impartidos y las habilidades desarrolladas en esta asignatura son terminales, en el sentido que su única responsabilidad está relacionada con las habilidades esperadas en el graduado. Por otra parte, esta asignatura requiere los conocimientos impartidos en la gran mayoría de las asignaturas del área Matemática. Esto es expresado por la correlatividad con Matemáticas especiales.

## 3. OBJETIVOS

### Objetivo General

El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno los fundamentos de los problemas claves de los modelos matemáticos utilizados y las estrategias más apropiadas para su resolución numérica.

#### Objetivos específicos

- Desarrollar las habilidades necesarias para mantener en los niveles deseados los errores de cálculo
- Desarrollar las habilidades necesarias para realizar interpolaciones
- Desarrollar las habilidades necesarias para realizar integraciones y derivaciones numéricas
- Desarrollar las habilidades necesarias para la resolución numéricas de ecuaciones diferenciales
- Desarrollar las habilidades necesarias para buscar extremos en forma directa

#### **4. CONTENIDOS MÍNIMOS**

Introducción a los errores. Propagación de errores. Errores en la representación de los números. Lenguajes de programación y errores de representación. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Interpolación. Derivación numérica. Integración numérica. Resolución numérica de ecuaciones ordinarias. Interpolación numérica en varias dimensiones. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Introducción a la búsqueda directa de extremos absolutos en una y varias dimensiones.

#### **5. PROGRAMA ANALÍTICO**

##### **Unidad 1: Errores**

- 1.1 Introducción a los errores. Propagación de errores.
- 1.2 Errores en la representación de los números. Aritmética Entera. Aritmética de Punto Fijo.
- 1.3 Aritmética de Punto Flotante. Base 2, Base 10, Consecuencias, Normas IEEE.
- 1.4 Lenguajes de programación y errores de representación.
- 1.5 Lenguajes orientados a las aplicaciones contables o administrativas.
- 1.6 Lenguajes orientados al cálculo científico o de ingeniería.

##### **Unidad 2: Sistemas de Ecuaciones lineales**

- 2.1 Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- 2.2 Métodos iterativos.
- 2.3 Métodos matriciales.
- 2.4 El problema del error.
- 2.5 Método del pivote, método del máximo pivote. Costo temporal

##### **Unidad 3: Interpolación**

- 3.1 Interpolación. Interpolación lineal. Interpolación polinómica.
- 3.2 Teorema de existencia y unicidad del polinomio interpolante.
- 3.3 Polinomio de Lagrange. Métodos ascendentes, métodos descendentes, métodos simétricos.
- 3.4 Error. Cota del error.

- 3.5 Spline
- 3.6 Interpolación numérica en varias dimensiones.

#### **Unidad 4: Integración Numérica**

- 4.1 Integración numérica.
- 4.2 Integración del polinomio interpolante.
- 4.3 Grado del polinomio interpolante.
- 4.4 Error. Cota del error

#### **Unidad 5: Derivación Numérica**

- 5.1 Derivación numérica
- 5.2 Derivación del polinomio interpolante.
- 5.3 Error. Cota del error.
- 5.4 El problema del error en la derivación numérica.

#### **Unidad 6: Resolución Numérica de Ecuaciones Diferenciales**

- 6.1 Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- 6.2 Métodos abiertos.
- 6.3 Métodos predictivos-correctivos.
- 6.4 El problema de las condiciones de borde.
- 6.5 Resolución numérica de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.

#### **Unidad 7: Búsqueda directa de Extremos Absolutos**

- 7.1 Búsqueda directa de extremos absolutos en una dimensión.
- 7.2 Búsqueda binaria. Número de oro.
- 7.3 Búsqueda directa de extremos absolutos en varias dimensiones.
- 7.4 Problemas unimodales y multimodales.
- 7.5 Métodos de búsqueda en profundidad.
- 7.6 Métodos de búsqueda en amplitud.

### **6. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- R. Burden, J. Faires, "Análisis numérico", Grupo Editorial Iberoamérica, 1985.
- P. Henrici, Elements of Numerical Analysis, Wiley, 1966.
- K. Ackinson, An Introduction to Numerical Analysis-

### **7. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA**

- J. Demmel, "Applied numerical linear algebra", SIAM, 1997.
- L. Trefethen, D. Bau III, "Numerical linear algebra", SIAM, 1997.
- G. Dahlquist, A. Björk, "Numerical methods", Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1974.
- D. Kincaid, N. Cheney, "Análisis numérico", Addison-Wesley

### **8. METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE**

#### **8.a DESARROLLO DE LA ASIGNATURA**

Si bien se le presta adecuada atención a la formalización y justificación de los métodos y técnicas que se enseñan, se procura proveer ejemplos profesionales que justifiquen el uso de la técnica a ser enseñada, antes de su presentación. Siempre que sea posible se procurará realizar ejemplos por parte

de los docentes o por parte de los alumnos que sólo requieran el uso de una calculadora o una planilla de cálculo antes de proceder a la construcción o uso de programas o funciones de biblioteca que permitan abordar problemas reales.

### 8.b DINÁMICA DEL DICTADO DE LAS CLASES

El profesor a cargo del curso dictará en forma personal clases con contenido teórico, incluyendo el desarrollo de ejemplos clásicos, procurando la reflexión de los alumnos sobre los temas considerados. Estas clases estarán abiertas a las discusiones y consultas, reservándose en todas ellas un tiempo razonable para las consultas individuales, inclusive extendiendo las mismas fuera del horario planificado si fuera necesario. Las discusiones y análisis de los temas tratados serán aceptadas por el profesor si se produjeran espontáneamente, pero serán fuertemente motivadas si es no ocurriera. Las experiencias y los trabajos prácticos serán planificados por el Auxiliar Docente con la supervisión del profesor quien estará presente en parte de los mismos para mejorar la coherencia entre las clases teóricas y las restantes actividades.

### 8.c TRABAJOS PRÁCTICOS

Se efectuarán dos tipos diferentes de trabajos prácticos.

- Los primeros consistirán en la realización de problemas o ejercicios de gabinete, incluyendo el desarrollo de pequeños cálculos.
- Los segundos consistirán en el uso o creación de programas aptos para tratar problemas reales.

## 9. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

### 9.a NORMAS DE EVALUACIÓN

Se tomará un examen parcial escrito el que versará esencialmente sobre los trabajos prácticos. Este examen parcial dispondrá de una recuperatorio el cual estará precedido por una clase de revisión y consultas en la que se resolverá completamente el parcial y se explicarán los errores cometidos en por los alumnos en caso de existir. Los recuperatorios también serán revisados por los docentes en conjunto con los alumnos en una fecha posterior al calendario de clases.

Se tomará un examen final escrito u oral el que versará esencialmente sobre los conceptos teóricos.

### 9.b RÉGIMEN DE APROBACIÓN DE LA MATERIA.

Los alumnos que obtengan una nota inferior a cuatro puntos en el parcial y en el recuperatorio deberán recurrar la asignatura.

Los alumnos que obtengan una nota igual o superior a cuatro puntos en el parcial o en el recuperatorio podrán rendir el examen final en las fechas que se dispongan a tal efecto.

La aprobación de la asignatura se logra obteniendo una calificación igual o superior a cuatro puntos en el examen final.

## 10. PLANIFICACIÓN

CALENDARIO DE CLASES Y EVALUACIONES	
Semana 1	1.1 a 1.3
Semana 2	1.4 a 1.6
Semana 3	2.1 a 2.2
Semana 4	2.3 a 2.5

Semana 5	3.1 a 3.3
Semana 6	3.3 a 3.6
Semana 7	4.1 a 4.2
Semana 8	4.3 a 4.4
Semana 9	5.1 a 5.4
Semana 10	6.1 a 6.3
Semana 11	6.4 a 6.5
Semana 12	7.1 a 7.3
Semana 13	7.4 a 7.6
Semana 14	Parcial
Semana 15	Revisión de Parciales y Consultas
Semana 16	Recuperatorio del Parcial
Del al de	FINAL

#### Información de Versiones

Nombre del Documento:	Ficha Académica de la asignatura Análisis Numérico
Nombre del Archivo	Análisis Numérico – Plan 2013
Documento origen:	Análisis_Numérico
Elaborado por:	
Revisado por:	
Aprobado por:	
Fecha de Elaboración:	02-07-2013
Fecha de Revisión:	
Fecha de aprobación	
Versión:	1.0