

## Espacio curricular: **CÁLCULO NUMÉRICO**

**Formato:** ASIGNATURA

**Carrera:** PROFESORADO EN MATEMÁTICA

**Curso:** 4TO AÑO

**Profesor/a:** Ing. POLIZZI MIGUEL ANGEL

**N° de horas:** Totales

Semanales:

**Ciclo lectivo:** 2010

**Correlatividades** Con: Análisis ..... para cursar 23 (regularizado)

### **Fundamentación**

Sabemos que el cálculo numérico es un algoritmo, un procedimiento secuencial, un método, un conjunto de operaciones matemáticas, instrucciones computacionales, una formulación matemática, un modelo matemático que procesa datos y tendiente a resolver un problema con un error prescrito. Buscar ese mejor algoritmo, seleccionar los mejores datos que nos de el menor error es tarea deseada en el cálculo numérico.

Es fundamental en la formación del profesor en Matemática poder apreciar la distinción filosófica entre el preciso mundo de las matemáticas puras y el confuso mundo de las matemáticas computacionales. Por ejemplo, en matemáticas puras existe un agudo contraste entre un denominador distinto de cero y un denominador cero. Pero en la práctica (computacional) existe un terreno intermedio en donde el denominador es muy pequeño pero no cero. Una calculadora o computadora podría redondear el denominador a cero o de otras maneras llegar a resultados incorrectos. En forma similar, la unidad se puede perder.

En esta asignatura se estudiarán procedimientos que resuelven problemas y realizan cálculos puramente aritméticos. Estos procedimientos se conocen con el nombre de **Métodos Numéricos.**, son técnicas mediante las cuales es posible formular problemas de tal forma que puedan resolverse usando operaciones aritméticas. Aunque hay muchos tipos de métodos numéricos todos comparten una característica común: llevan a cabo un importante número de cálculos aritméticos. Con el desarrollo de las computadoras, el papel de los métodos numéricos en la solución de problemas, es cada vez más importante. Por lo que siempre se debe tener en mente las características especiales y limitaciones de los instrumentos de cálculo que nos ayudan en la ejecución de las instrucciones del algoritmo.

Consideraremos los sistemas numéricos de máquina en contraposición con nuestro sistema de números reales, y los errores resultantes de cambiar de uno a otro sistema. Veremos

que muchas de las propiedades algebraicas más deseables no están presentes en el sistema numérico de máquina.

Se podría definir el Cálculo Numérico como una rama de la matemática que utiliza la aritmética de un sistema de números conmutativo que no es asociativo, ni distributivo.

Una buena razón para estudiar esta asignatura es porque mejora la comprensión de los conceptos de las matemáticas (puras) observando cómo algunos de ellos deben modificarse necesariamente en las matemáticas usándolos en la justificación de nuestros procedimientos numéricos. Además, de las razones expuestas, es importante el estudio del Cálculo Numérico porque es necesario en la solución de muchos problemas del mundo real.

## Objetivos generales

- Reconocer las limitaciones de los instrumentos de cálculo, sabiendo estimar el error que se comete al aceptar una aproximación como solución de un problema.
- Reconocer las diferencias que existen entre el sistema de los números reales y el sistema numérico de máquina.
- Adquirir la capacidad para escoger el mejor método (o métodos) para determinar la raíz de una ecuación y la solución de un sistema de ecuaciones lineales, saber aplicarlo y calcular el error que se comete en cada caso.
- Comprender la diferencia fundamental entre regresión e interpolación y darse cuenta que confundirlos puede traer problemas.
- Aplicar correctamente los métodos numéricos que permiten efectuar interpolaciones y extrapolaciones, a partir de un conjunto de datos.
- Afianzar la capacidad necesaria para efectuar justificaciones correctas en cada uno de los métodos numéricos que se estudien, haciendo uso del razonamiento deductivo.

## Contenidos

### ✓ Conceptuales:

#### Unidad N° 1: MODELOS, COMPUTADORAS Y ANÁLISIS DEL ERROR

Definiciones

Introducción al cálculo numérico

Modelos matemáticos y solución de problemas en ingeniería

Programación y software

Aproximaciones y errores de redondeo

Teoría de errores accidentales

Errores de truncamiento y la serie de Taylor

Aplicaciones

Problemas

Proyecto

#### Unidad N° 2: RAICES DE ECUACIONES

Definiciones  
Métodos cerrados  
Métodos abiertos  
Raíces de polinomios  
Aplicaciones  
Problemas  
Proyecto

### **Unidad N° 3: ECUACIONES ALGEBRAICAS LINEALES**

Definiciones  
Solución de sistemas pequeños de ecuaciones  
Eliminación de Gauss  
Aplicaciones  
Problemas  
Proyecto

### **Unidad N° 4: OPTIMIZACIÓN**

Definiciones  
Optimización no restringida unidimensional  
Optimización multidimensional  
Optimización restringida  
Maximización y minimización  
Puntos de equilibrio  
Aplicaciones  
Problemas  
Proyecto

### **Unidad N° 5: AJUSTE DE CURVAS**

Definiciones  
Regresión por mínimos cuadrados  
Interpolación  
Aproximación de Fourier  
Aplicaciones  
Problemas  
Proyecto

### **Unidad N° 6: DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA**

Definiciones  
Fórmulas de integración  
Integración de ecuaciones  
Diferenciación numérica  
Aplicaciones  
Problemas  
Proyecto

### **Unidad N° 7: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS**

Definiciones

Ecuaciones diferenciales de primer orden y primer grado

1. Exactas
2. Separación de variables
3. Lineales
4. Bernoulli
5. Homogéneas

Aplicaciones

Problemas

Proyecto

✓ **Procedimentales:**

En esta asignatura se estudiarán procedimientos que resuelven problemas y realizan cálculos puramente aritméticos. Estos procedimientos se conocen con el nombre de **Métodos Numéricos.**, son técnicas mediante las cuales es posible formular problemas de tal forma que puedan resolverse usando operaciones aritméticas. Aunque hay muchos tipos de métodos numéricos todos comparten una característica común: llevan a cabo un importante número de cálculos aritméticos. Con el desarrollo de las computadoras, el papel de los métodos numéricos en la solución de problemas, es cada vez más importante. Por lo que siempre se debe tener en mente las características especiales y limitaciones de los instrumentos de cálculo que nos ayudan en la ejecución de las instrucciones del algoritmo.

Buscar ese mejor algoritmo, seleccionar los mejores datos que nos de el menor error es tarea procedimental fundamental en el desarrollo de la asignatura.

Para ello los alumnos realizarán actividades prácticas unidad por unidad, tendiente a optimizar los algoritmos y sus errores.



1. Realizar actividades prácticas de cálculo con calculadora y computadora.
2. Realizar investigaciones individuales dirigidas por el Profesor.
3. Realizar investigaciones en grupo dirigidas por el Profesor.
4. Registro de la variedad de algoritmos
5. Reconocimiento del significado y cuantía del error
6. Formulación de secuencias básicas computacionales
7. Procedimientos de reducción, simplificación
8. Producción de trabajos

✓ **Actitudinales:**

Formación responsable en valores positivos para el trabajo individual y grupal.

Se priorizará :

1. Escucha atentamente
2. Lectura responsable
3. Participación en orden

4. Adecuación de la expresión matemática a la situación comunicativa nueva del cálculo numérico.
5. Disciplina, esfuerzo y perseverancia en la búsqueda de las posibilidades del lenguaje numérico.

### **Estrategias metodológicas**

#### ✓ **Actividades en clase:**

1. El profesor desarrollará los contenidos de mayor dificultad mediante una exposición inductivo-dialogada, permitiéndoles a los alumnos participar activamente planeando interrogantes, aportando inquietudes y sugerencias que consideren convenientes.
2. Se emplearán en algunas ocasiones filmas, a los efectos de visualizar con mayor claridad ciertos gráficos de funciones, lo que permitirá realizar un mejor análisis de la situación presentada, y de esta manera obtener conclusiones.
3. Se hará uso de la herramienta informática en la resolución de algunos trabajos prácticos.
4. Los alumnos trabajarán en grupo en la resolución de trabajos prácticos en las horas no-presenciales.

#### ✓ **Actividades extraclases:**

El profesor guiará actividades de lectura e investigación, y desarrollo de ejercitación propuesta en base a ejercitación resuelta. La lectura es promovida como actividad primaria de las actividades extraclases.

Así también se promueve que el alumno investigue soluciones numéricas a través de la computadora, herramienta esencial para el Cálculo numérico.

Se dará consulta en forma sistemática.

### **Evaluación**

El alumno alcanzará la condición de alumno regular si cumple con los siguientes requisitos:

- Alcanzar el 75% de asistencia a las clases.
- Aprobar con por lo menos un 60% cada uno de los dos parciales o sus correspondientes recuperatorios.

La acreditación que por reglamento de acuerdo al **formato asignatura** es una instancia integradora individual y oral, ante un tribunal integrado por Profesores del Instituto.

### **Bibliografía**

1. Curtis F. Gerald, Patrick o. Wheatley (2000), Análisis Numérico con Aplicaciones, Editorial Pearson, México.
2. Steven C. Chapra y Raymond P. Canale (1988), Métodos Numéricos para ingenieros, Editorial Mc. Graw-Hill, México.
3. W. Allen Smith, Análisis Numérico (1985), Editorial Prentice may, México.

4. Richard L. Burden, J. Douglas Faires (1994), Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamericana, México.

.....

**Profesor**  
**Ing. Polizzi Miguel Angel**