



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
 Departamento: Ingeniería de Procesos  
 Área: Procesos Químicos

(Programa del año 2009)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 29/07/2009 18:08:24)

### I - Oferta Académica

| Materia  | Carrera           | Plan | Año  | Período         |
|--|-------------------|------|------|-----------------|
| (Optativa Ingeniería en Alimentos Plan 007/08)<br>Optativa: Métodos Numéricos Aplicados a<br>Procesos Alimentarios | Ing. en Alimentos |      | 2009 | 2° cuatrimestre |

### II - Equipo Docente

| Docente                | Función                 | Cargo      | Dedicación |
|------------------------|-------------------------|------------|------------|
| ARDISSONE, DANIEL      | Prof. Responsable       | P.Asoc Exc | 40 Hs      |
| BACHILLER, ALICIA      | Prof. Colaborador       | P.Adj Exc  | 40 Hs      |
| RODRIGUEZ, MARIA LAURA | Responsable de Práctico | A.1ra Semi | 20 Hs      |

### III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| 7 Hs                    | Hs       | Hs                | Hs                                    | 7 Hs  |

| Tipificación                     | Periodo         |
|----------------------------------|-----------------|
| C - Teoría con prácticas de aula | 2° Cuatrimestre |

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 10/08/2009 | 20/11/2009 | 15                  | 105               |

### IV - Fundamentación

Los métodos numéricos son herramientas muy poderosas para la solución de problemas. Son capaces de manipular sistemas de ecuaciones grandes, manejar no linealidades y resolver geometrías complicadas, comunes en la práctica de la ingeniería y, con frecuencia, imposibles de resolver en forma analítica. Por lo tanto, aumentan la habilidad para resolver problemas de quienes los estudian.

En general los alumnos utilizan paquetes disponibles comercialmente, que contienen métodos numéricos. El uso eficiente de estos programas depende del buen entendimiento de la teoría básica.

Hay muchos problemas que no pueden resolverse con paquetes. Conociendo los métodos numéricos y un entrenamiento adecuado en programación, es posible que los alumnos construyan sus propios programas.

Los métodos numéricos son un vehículo eficiente para aprender a servirse de las computadoras. Además son adecuados para ilustrar el poder y las limitaciones de máquinas. Cuando los métodos numéricos se aplican para resolver problemas en la computadora (problemas que de otra manera resultarían imposibles de solucionar), se dispone de la mejor demostración de cómo las mismas sirven para el desarrollo profesional.

Los métodos numéricos son un medio para reforzar la comprensión que los alumnos tienen de las matemáticas, ya que una de sus funciones es convertir las matemáticas superiores en operaciones aritméticas básicas.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

### Generales

Que los alumnos logren un sólido conocimiento de los métodos numéricos para que constituyan una herramienta útil en la solución de problemas de ingeniería en general, y de Ingeniería en Alimentos en particular.

### Particulares

1. Conocimiento general de un lenguaje de programación particular.
2. Conocimiento y capacidad de selección de métodos numéricos para resolver problemas que involucran ecuaciones algebraicas.
3. Conocimiento y capacidad de selección de métodos numéricos para resolver problemas que involucran sistemas de ecuaciones algebraicas lineales.
4. Conocimiento y capacidad de selección de métodos numéricos para resolver problemas que involucran sistemas de ecuaciones algebraicas no-lineales.
5. Conocimiento y capacidad de selección de métodos numéricos para resolver problemas que involucran ecuaciones diferenciales ordinarias, particularmente las surgidas de un problema de valor inicial.
6. Conocimiento y capacidad de selección de métodos numéricos para resolver problemas que involucran ecuaciones diferenciales ordinarias, particularmente las surgidas de un problema de valor de contorno.

## VI - Contenidos

### Tema 1: Introducción al lenguaje FORTRAN

**Declaración de variables y parámetros. Instrucción de Asignación Instrucción READ, PRINT. Introducción a los tipos de datos y expresiones. Elementos de las sentencias FORTRAN. Transferencia de control incondicional y condicional. Instrucciones DO.....CONTINUE. Instrucciones de entrada y salida. Instrucciones DATA, PARAMETER, COMMON. Subprogramas.**

### Tema 2: Solución numérica de ecuaciones algebraicas

#### **Introducción. Errores: Revisión. Definiciones de Errores.**

Solución de ecuaciones de una sola variable. Método de la bisección. Método de la Falsa Posición (Regula Falsi). Método de Newton. Método de la secante. Método de punto fijo. Orden de convergencia.

### Tema 3: Sistemas lineales

**Introducción. Métodos directos.. Eliminación gaussiana. Estrategias de pivoteo. Peligros de los métodos de Eliminación. Técnicas para mejorar las soluciones. Descomposición LU. Sistemas tridiagonales. Análisis del error y condición del sistema. Normas de matrices y vectores. Numero de condición de una matriz. Refinamiento iterativo. Métodos iterativos: Algoritmo de Jacobi. Método de Gauss- Seidel.**

### Tema 4: Métodos iterativos para sistemas no lineales

**Introducción. Criterios de Convergencia. Teoría de punto fijo para sistemas de ecuaciones. El método de Newton Rapson n dimensional. Minimización de una función. Método del gradiente o del descenso más rápido.**

## **Tema 5: Ecuaciones diferenciales ordinarias. Problemas de valor inicial**

**Introducción. Existencia de soluciones. Aproximación de funciones. Aproximación por diferencias. Aproximaciones de la derivada de  $y(t)$ . Aproximación a la integral de  $y(t)$ . Integración de ODES. Introducción. Derivación de métodos explícitos. Derivación de métodos implícitos. Métodos predictor corrector. Métodos de Runge-Kutta.**

## **Tema 6: Ecuaciones diferenciales Ordinarias. Problemas de valor de contorno**

**Introducción. El método de los residuos ponderados. Colocación. Método de los subdominios. Método de Galerkin. El método de los cuadrados mínimos. El método de los momentos. El método de las diferencias finitas.**

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

Consistirán en la resolución de problemas oportunamente propuestos por la cátedra, mediante el uso de software apropiado.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

### **REGIMEN DE ALUMNOS REGULARES**

Los alumnos deberán asistir al 80% de las clases teórico-prácticas y aprobar dos exámenes parciales para alcanzar la condición de regular.

### **APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Para aprobar la asignatura los alumnos deberán rendir un examen oral sobre los temas teórico-prácticos impartidos.

## **IX - Bibliografía Básica**

[1] Metodos numericos para ingenieros. S.C. Chapra, R.P. Canale. Mc Graw Hill.

[2] Análisis Numérico. R. Burden, J:D. Faires. Grupo Editorial Iberoamérica

## **X - Bibliografía Complementaria**

[1] Metodos numéricos Aplicados con Software. S. Nakamura Prentice Hall

## **XI - Resumen de Objetivos**

### **Generales**

Que los alumnos logren un sólido conocimiento de los métodos numéricos para que constituyan una herramienta útil en la solución de problemas de ingeniería en general, y de Ingeniería en Alimentos en particular.

### **Particulares**

1. Conocimiento general de un lenguaje de programación particular.
2. Conocimiento y capacidad de selección de métodos numéricos para resolver problemas que involucran ecuaciones algebraicas.
3. Conocimiento y capacidad de selección de métodos numéricos para resolver problemas que involucran sistemas de ecuaciones algebraicas lineales.
4. Conocimiento y capacidad de selección de métodos numéricos para resolver problemas que involucran sistemas de ecuaciones algebraicas no-lineales.
5. Conocimiento y capacidad de selección de métodos numéricos para resolver problemas que involucran ecuaciones

diferenciales ordinarias, particularmente las surgidas de un problema de valor inicial.

6. Conocimiento y capacidad de selección de métodos numéricos para resolver problemas que involucran ecuaciones diferenciales ordinarias, particularmente las surgidas de un problema de valor de contorno.

## **XII - Resumen del Programa**

Tema 1: Introducción al lenguaje FORTRAN

Tema 2: Solución numérica de ecuaciones algebraicas

Tema 3: Sistemas lineales

Tema 4: Métodos iterativos para sistemas no lineales

Tema 5: Ecuaciones diferenciales ordinarias. Problemas de valor inicial

Tema 6: Ecuaciones diferenciales Ordinarias. Problemas de valor de contorno

## **XIII - Imprevistos**

## **XIV - Otros**

### **ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: