



I.- DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	Métodos Numéricos (465)
Nombre de la Academia	Academia de Matemáticas
Semestre	4° Semestre
Modalidad	Curso
Pre-requisitos	Álgebra Lineal y Ecuaciones Diferenciales
Responsable del diseño	Lic. Gerardo A. Hernández Castorena
Fecha de diseño	2008/06/13

II.- INTRODUCCIÓN AL CURSO

Los métodos numéricos son algoritmos desarrollados para resolver problemas de álgebra, cálculo y ecuaciones diferenciales, los cuales a menudo surgen en la práctica profesional del ingeniero. Constituyen una excelente alternativa para resolver problemas, ya que con la ayuda de una calculadora o de una computadora, se pueden resolver una basta cantidad de problemas de ingeniería, los cuales podrían ser difíciles de resolver con los métodos analíticos.

En los métodos numéricos sacrificamos la exactitud de la solución y el rigor de un análisis matemático, lo cual no siempre es posible aplicar en la práctica ingenieril para resolver problemas dada la complejidad de estos, a cambio de la simplicidad de efectuar operaciones aritméticas una gran cantidad de veces, con lo que se obtiene una aproximación a la solución, y donde la regla general es que cuanto mas interacciones se efectúen mas cerca se estará del valor real.

III.- OBJETIVO (S) GENERAL (ES):

Que el alumno sea capaz de implementar los diversos métodos numéricos vistos en clase para resolver problemas ingenieriles de manera numérica relacionados con cálculo, álgebra lineal y ecuaciones diferenciales, utilizando la calculadora y software especializado en modelación matemática como Excel y Matlab.

IV.- CONTENIDO TEMÁTICO

IV.1 UNIDAD 1:TEORIA DEL ERROR

IV.1.1 OBJETIVO PARTICULAR DE LA UNIDAD

- Que el alumno sea capaz de comprender el significado técnico del error y de la incertidumbre de una medición, así como que pueda enunciar los diversos tipos de error que existen y explique las posibles causas de error y la forma de minimizarla.
- Que enuncie la diferencia entre precisión y exactitud de una medición
- Que explique que son las cifras significativas de un número
- Que pueda determinar los errores de propagación para la suma, resta, multiplicación, división y de una función.

IV.1.2 CONTENIDO TEMÁTICO

- 1.1 Definición del error: Error absoluto, error relativo, error relativo porcentual.
- 1.2 Tipos de error: error de redondeo y error de truncamiento
- 1.3 Propagación del error.
- 1.4 Cálculo de la incertidumbre de una medición
- 1.5 Series y sucesiones convergentes y divergentes

IV.2 UNIDAD 2 SOLUCIÓN NUMÉRICA A ECUACIONES

IV.2.1 OBJETIVO PARTICULAR DE LA UNIDAD

Que el alumno pueda aplicar (aplique) los distintos métodos numéricos para obtener aproximaciones confiables a raíces de ecuaciones tanto lineales como no lineales.

Que sea capaz de implementar un algoritmo de cada método en Excel o en algún otro software especializado de modelación matemática para resolver problemas de aplicación ingenieril.

IV.2.2 CONTENIDO TEMÁTICO

- 2.1 Proceso iterativos

- 2.2 Método cerrados
 - 2.2.1 El método de la bisección
 - 2.2.2 El método de la falsa posición

- 2.3 Métodos abiertos
 - 2.3.1 El método de iteraciones sucesivas
 - 2.3.2 El método de Newton-Raphson
 - 2.3.3 Funciones de raíces complejas
 - 2.3.4 El método de Muller

IV.3 UNIDAD 3 SOLUCIÓN NUMÉRICA A SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

IV.3.1 OBJETIVO PARTICULAR DE LA UNIDAD

Que el alumno sea capaz de plantear sistemas de ecuaciones lineales (SEL) de alguna situación problemática ingenieril y pueda resolverlo con la ayuda de Matlab o algún otro software especializado de modelación matemática.

Que pueda resolver SEL de manera numérica empleando métodos iterativos

Que sea capaz de implementar una rutina en Excel para resolver SEL

IV.3.2 CONTENIDO TEMÁTICO

- 3.1 Método directo
 - 3.1.1 Implementación de la reducción Gaussiana con Excel y Matlab
 - 3.1.2 Implementación de la reducción de Gauss-Jordan con Excel Matlab
 - 3.1.3 Inversión matricial con Matlab
 - 3.1.4 Eigen valores con Matlab
- 3.2 Métodos iterativos
 - 3.2.1 El método de Jacobi

3.2.2 El método de Gauss-Seidel

IV.4 UNIDAD 4 AJUSTE DE CURVAS

IV.4.1 OBJETIVO PARTICULAR DE LA UNIDAD

- Que el alumno sea capaz de formular modelos matemáticos confiables para describir el comportamiento de magnitudes físicas importantes de alguna situación problemática ingenieril (ej. Presión, longitud, resistencia eléctrica) mediante la regresión polinomial o multilineal cuando sea el caso
- Que se capaz de utilizar las técnicas de la interpolación para obtener valores no conocidos a partir de la tendencia de una tabla.
- Que sea capaz de obtener la serie de Fourier de funciones.

IV.4.2 CONTENIDO TEMÁTICO

4.1 Aproximación polinomial por mínimos cuadrados

4.1.1 El modelo lineal

4.1.2 El modelo de una función potencia

4.1.3 El modelo cuadrático

4.1.4 El modelo multilineal

4.1.5 Representación de funciones por series de potencias

4.2 Interpolación

4.2.1 Interpolación polinomial simple

4.2.2 Interpolación de Lagrange

4.2.3 Diferencias divididas e interpolación de Newton

4.3 Introducción al análisis de Fourier

IV.5 UNIDAD 5 INTEGRACIÓN Y DIFERENCIACIÓN NUMÉRICAS

IV.5.1 OBJETIVO PARTICULAR DE LA UNIDAD

- Que el alumno sea capaz de diferenciar de manera numérica alguna función dada de forma explícita o bien de forma tabular.
- Que sea capaz de calcular integrales definidas de manera numérica
- Que pueda implementar los métodos numéricos vistos en esta unidad en Excel o en algún otro software especializado

IV.5.2 CONTENIDO TEMÁTICO

5.1 Métodos de Newton-Cotes

5.1.1 La regla trapezoidal

5.1.2 La regla de Simpson

5.2 Diferenciación numérica de Lagrange

IV.6 UNIDAD 6 SOLUCIÓN NUMÉRICA A ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN

IV.6.1 OBJETIVO PARTICULAR DE LA UNIDAD

- Que el alumno sea capaz de resolver de manera numérica problemas de valor inicial (PVI) encontrados en situaciones problemáticas ingenieriles.

- Que sea capaz de implementar rutinas en Excel de los métodos numéricos vistos en esta unidad para resolver problemas de ecuaciones diferenciales de ordinarias de primer orden encontradas en situaciones problemáticas ingenieriles.

IV.6.2 CONTENIDO TEMÁTICO

- 6.1 El método de Euler
- 6.2 El método mejorado de Euler
- 6.3 El método de Taylor
- 6.4 El método de Runge-Kutta del cuarto orden

V.- ACTIVIDADES (estas actividades son validas para todas las unidades)

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA

- a) Exposición de los diversos temas del curso utilizando recursos como el pizarrón, la calculadora científica y el computador así como las generalidades de los distintos software especializados de modelación matemática.
- b) Cuestionamiento a los alumnos con respecto a los temas estudiados y aclaración de las dudas.
- c) Organización de los alumnos en equipos para la exposición de un tema del curso.
- d) Presentación de problemas relevantes en Ingeniería Civil para resolver de tarea.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- a) Poner atención y tener la actitud adecuada en el aula, así como asistir cuando menos el 80% de las sesiones
- b) Realizar las investigaciones correspondientes en libros e Internet de los temas asignados para exponer en clase y presentar en tiempo en forma dichas exposiciones
- c) Participar en clase y escuchar la exposición de los compañeros y del profesor
- d) Cumplir con las tareas en tiempo y forma .

VI.- METODOLOGÍA

En el curso de Métodos Numéricos se hace uso de métodos de enseñanza tanto deductivos como inductivos, así como la participación activa del alumno dando exposiciones.

Técnicas Dinámicas:

Unidades: 1,2,3,4,5 y 6 : Exposición de un tema por parte de equipos de alumnos y participación en clase

VII.- EVALUACIÓN

UNIDAD	TEMA	TIPO DE EVALUACION	INSTRUMENTO	% por parcial
1,2,	1.- TEORIA DEL ERROR, 1.6 Definición del error: Error absoluto, error relativo, error relativo porcentual. 1.7 Tipos de error: error de redondeo y error de truncamiento 1.8 Propagación del error. 1.9 Cálculo de la incertidumbre de una medición 1.10 Series y sucesiones convergentes y divergentes • 2.- SOLUCIÓN NUMÉRICA A ECUACIONES 2.1 Proceso iterativos 2.2 Método cerrados 2.2.1 El método de la bisección 2.2.2 El método de la falsa posición 2.3 Métodos abiertos 2.3.1 El método de iteraciones sucesivas 2.3.2 El método de Newton-Raphson 2.3.3 Funciones de raíces complejas 2.3.4 El método de Muller	SUMARIA	EXAMEN ESCRITO PRIMER EXAMEN PARCIAL	30
3 Y 4	▪ 3.- SOLUCIÓN NUMÉRICA A SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES 3.1 Método directo 3.1.1 Implementación de la reducción Gaussiana con Excel y Matlab 3.1.2 Implementación de la reducción de Gauss-Jordan con Excel Matlab Inversión matricial con Matlab Eigen valores con Matlab Métodos iterativos 3.2.1 El método de Jacobi 3.2.2 El método de Gauss-Seidel ▪ 4.- AJUSTE DE CURVAS 4.1 Aproximación polinomial por mínimos cuadrados 4.1.1 El modelo lineal 4.1.2 El modelo de una función potencia 4.1.3 El modelo cuadrático 4.1.4 El modelo multilineal 4.1.5 Representación de funciones por series de potencias 4.2 Interpolación 4.2.1 Interpolación polinomial simple 4.2.2 Interpolación de Lagrange 4.2.3 Diferencias divididas e interpolación de Newton 4.3 Introducción al análisis de Fourier	SUMARIA	EXAMEN ESCRITO SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	30
5 Y 6	▪ 5. INTEGRACIÓN Y DIFERENCIACIÓN NUMÉRICAS 5.1 Métodos de Newton-Cotes 5.1.1 La regla trapezoidal 5.1.2 La regla de Simpson 5.2 Diferenciación numérica de Lagrange ▪ 6.- SOLUCIÓN NUMÉRICA A ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN 6.1 El método de Euler 6.2 El método mejorado de Euler 6.3 El método de Taylor 6.4 El método de Runge-Kutta del cuarto orden	SUMARIA	EXAMEN ESCRITO TERCER EXAMEN PARCIAL	40

VIII.-CALENDARIZACIÓN

Fecha.- Del 4 de Agosto al 30 de Noviembre del 2008

Sesiones.- 60 sesiones

IX.- BIBLIOGRAFÍA Y HEMEROGRAFÍA

NIEVES ANTONIO/FEDERICO C. DOMÍNGUEZ, Cecsca 2ª edición "MÉTODOS NUMÉRICOS APLICADOS A LA INGENIERÍA"

QUINTANA PEDRO/VILLALOBOS ELOISA/CORNEJO MA.DEL CARMEN, Reverte 2005, MÉTODOS NUMÉRICOS CON APLICACIONES ENB EXCEL"

CHAPRA ESTEVEN/CANALE RAYMOND McGraw Hill 5ª Edición, MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIEROS