



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA



ASIGNATURA: Cálculo Numérico				TIPO DE ASIGNATURA: Obligatoria			
CODIGO: 2514	UNIDADES: 4			REQUISITOS: 0255,0790,			
HORAS/SEMANA:	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE: 5to

PROPÓSITO

El desarrollo y abaratamiento habido en los últimos años en los sistemas de computación de tipo personal y comercial producen en la actualidad que cualquier empresa dedicada al área de ingeniería en construcción, consulta, asesoría etc. posea uno o varios sistemas de computación para usos variados y específicos.

Bajo este punto de vista, surge la necesidad de que el ingeniero actual posea la capacidad de utilizar las computadoras en forma eficiente y creativa en la solución de problemas de su área específica. Así mismo la posibilidad de desarrollar sistemas de control con microprocesadores en tiempo real, produce la necesidad de dominar algoritmos eficientes y veloces para diversos cálculos matemáticos.

El programa ofrecido en esta materia, pretende formar a los estudiantes de Ingeniería Eléctrica de cualquier opción una visión general, simplificada a nivel de pre-grado de las técnicas de análisis numérico para el uso eficiente de sistemas de computación y algoritmos veloces para uso en aplicaciones de tiempo real.

OBJETIVO GENERAL

Se aspira brindar al estudiante conocimientos generales y específicos de:

- 1.- Solución de problemas matemáticos complejos por reducción a métodos numéricos sencillos.
- 2.- Aspectos relativos a fuentes de error en cálculo numérico.
- 3.- Algoritmos de uso común en computación.

OBJETIVOS TERMINALES

1. Aplicar adecuadamente los métodos numéricos más comunes (bisección, regla falsi modificado, secante, punto fijo, Muller) para resolver ecuaciones no lineales. Esto implica conocer las condiciones bajo las cuales puede aplicarse cada método. Aplicar adecuadamente los métodos numéricos iterativos Gauss-Seidel y Newton con el fin de resolver sistemas de

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: HASTA:	HOJA /
--	---	---	------------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA



ASIGNATURA: Cálculo Numérico				TIPO DE ASIGNATURA: Obligatoria			
CODIGO: 2514	UNIDADES: 4			REQUISITOS: 0255,0790,			
HORAS/SEMANA:	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE: 5to

ecuaciones no lineales. Esto implica conocer con exactitud los requerimientos de cada uno de los métodos.

2. Aplicar adecuadamente métodos numéricos directos e iterativos con el fin de resolver sistemas de ecuaciones lineales. Esto implica conocer con exactitud los requerimientos de cada uno de los métodos.
3. Interpoliar y aproximar numéricamente a través de polinomios. Calcular el error al interpoliar y aproximar numéricamente.
4. Aproximar numéricamente derivadas e integrales. Calcular el error al aproximar numéricamente derivadas e integrales
5. Resolver numéricamente ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de ecuaciones diferenciales

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. **SOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES Y SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES.**
 - 1.1 Definir y representar mediante funciones elementales una ecuación no lineal.
 - 1.2 Establecer las condiciones bajo las cuales pueden aplicarse los métodos de bisección, regla falsi y regla falsi modificado.
 - 1.3 Comprender y aplicar los métodos de bisección, regla falsi y regla falsi modificado.
 - 1.4 Deducir los algoritmos de bisección, regla falsi y regla falsi modificado.
 - 1.5 Establecer las condiciones bajo las cuales pueden aplicarse los métodos de Newton, secante y Muller.
 - 1.6 Comprender y aplicar los métodos de Newton, secante y Muller.
 - 1.7 Deducir los algoritmos de Newton, secante y Muller.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: HASTA:	HOJA /
--	---	---	------------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA



ASIGNATURA: Cálculo Numérico				TIPO DE ASIGNATURA: Obligatoria			
CODIGO: 2514	UNIDADES: 4			REQUISITOS: 0255,0790,			
HORAS/SEMANA:	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE: 5to

- 1.8 Establecer las diferencias, ventajas y desventajas de los métodos antes nombrados.
- 1.9 Definir y representar un sistema de ecuaciones no lineales.
- 1.10 Identificar una matriz diagonalmente dominante.
- 1.11 Comprender y aplicar el método de Jacobi para resolver un sistema de ecuaciones no lineales.
- 1.12 Comprender y aplicar el método de Gauss-Seidel para resolver un sistema de ecuaciones lineales.
- 1.13 Comprender y aplicar el método de Gauss-Seidel para resolver un sistema de ecuaciones no lineales.
- 1.14 Definir y representar una matriz Jacobiana.
- 1.15 Repasar la representación en serie de Taylor de funciones de varias variables.
- 1.16 Comprender y aplicar el método de Newton para resolver un sistema de ecuaciones no lineales.

2. MATRICES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.

- 2.1 Definir y representar una sistema de ecuaciones lineales.
- 2.2 Repasar las propiedades más importantes del algebra matricial.
- 2.3 Representar mediante matrices un sistema de ecuaciones lineales.
- 2.4 Establecer la diferencia entre los métodos directos e indirectos para resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- 2.5 Comprender y aplicar el método de eliminación gaussiana con sustitución reversiva (reducción triangular) para resolver un sistema de ecuaciones lineales.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: HASTA:	HOJA /
--	---	---	------------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA



ASIGNATURA: Cálculo Numérico				TIPO DE ASIGNATURA: Obligatoria			
CODIGO: 2514	UNIDADES: 4			REQUISITOS: 0255,0790,			
HORAS/SEMANA:	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE: 5to

Calcular el determinante de una matriz usando el método de eliminación gaussiana

- 2.6 Explicar y aplicar estrategias de pivotación en el método de eliminación gaussiana.
- 2.7 Calcular aplicando eliminación gaussiana la inversa de una matriz.
- 2.8 Definir y obtener la norma de un vector y de una matriz.
- 2.9 Comprender las condiciones bajo las cuales puede aplicarse el método de Jácobi.
- 2.10 Comprender y aplicar el método de Jacobi para resolver un sistema de ecuaciones lineales.
- 2.11 Comprender y aplicar el método de Gauss-Seidel para resolver un sistema de ecuaciones lineales.

3. INTERPOLACIÓN Y APROXIMACIÓN NUMÉRICA.

- 3.1 Definir la interpolación polinómica.
- 3.2 Obtener un polinomio interpolante alrededor de un punto.
- 3.3 Calcular el error al interpolar alrededor de un punto.
- 3.4 Obtener un polinomio interpolante de grado “n” con “n+1” puntos.
- 3.5 Obtener un polinomio interpolante en forma de Lagrange.
- 3.6 Obtener un polinomio interpolante en forma de Newton.
- 3.7 Definir y obtener una tabla de diferencias divididas.
- 3.8 Calcular el error al interpolar numéricamente.
- 3.9 Definir la interpolación polinómica segmentaria.
- 3.10 Obtener un polinomio interpolante en segmentos.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: HASTA:	HOJA /
--	---	---	------------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA



ASIGNATURA: Cálculo Numérico				TIPO DE ASIGNATURA: Obligatoria			
CODIGO: 2514	UNIDADES: 4			REQUISITOS: 0255,0790,			
HORAS/SEMANA:	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE: 5to

- 3.11 Definir la aproximación numérica.
- 3.12 Comprender y aplicar mínimos cuadrados en aproximaciones numéricas polinómicas.
- 3.13 Comprender y aplicar mínimos cuadrados en aproximaciones numéricas exponenciales.
- 3.14 Calcular el error al realizar aproximaciones numéricas por mínimos cuadrados.

4. DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA.

- 4.1 Definir la diferenciación numérica.
- 4.2 Obtener la derivada numéricamente usando dos puntos.
- 4.3 Obtener la derivada numéricamente usando tres puntos.
- 4.4 Calcular el error al derivar numéricamente usando dos y tres puntos.
- 4.5 Comprender la naturaleza inestable de la diferenciación numérica.
- 4.6 Definir la integración numérica.
- 4.7 Integrar numéricamente usando rectángulos y trapecios.
- 4.8 Integrar numéricamente usando la fórmula de Simpson y la del trapecio corregida.
- 4.9 Calcular el error al integrar numéricamente.

Calcular integrales usando reglas compuestas.

- 4.10 Comprender la naturaleza estable de la integración numérica.

5. SOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES POR MÉTODOS NUMÉRICOS.

- 5.1 Comprender lo que implica resolver una ecuación diferencial ordinaria por métodos numéricos.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: HASTA:	HOJA /
--	---	---	------------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA



ASIGNATURA: Cálculo Numérico				TIPO DE ASIGNATURA: Obligatoria			
CODIGO: 2514	UNIDADES: 4			REQUISITOS: 0255,0790,			
HORAS/SEMANA:	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE: 5to

- 5.2 Resolver una ecuación diferencial por integración numérica de la serie de Taylor.
- 5.3 Resolver una ecuación diferencial por el método de Euler.
- 5.4 Resolver una ecuación diferencial por métodos de Runge-Kutta.
- 5.5 Resolver una ecuación diferencial a través de fórmulas multietapas.
- 5.6 Resolver una ecuación diferencial por métodos predicción-corrección.
- 5.7 Resolver numéricamente un sistema de ecuaciones diferenciales.
- 5.8 Resolver una ecuación diferencial de orden superior por métodos numéricos.

CONTENIDO

A. PROGRAMA SINÓPTICO

Cálculo numérico en la solución de ecuaciones no lineales, sistemas de ecuaciones lineales y no lineales. Aproximación e Interpolación numérica. Diferenciación e integración numérica. Solución de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales por métodos numéricos.

B. PROGRAMA DETALLADO

TEMA 1: SOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES Y SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES.

Definición del problema. Método de Bisección., Regula Falsi modificado, Secante, Tangente o Newton, Método del Punto Fijo, Convergencia y aceleración para el método del Punto Fijo, Comparación de Convergencia para los métodos vistos. Raíces complejas y el método de Muller. Aplicación a sistemas de ecuaciones no lineales.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: HASTA:	HOJA /
--	---	---	------------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA



ASIGNATURA: Cálculo Numérico				TIPO DE ASIGNATURA: Obligatoria			
CODIGO: 2514	UNIDADES: 4			REQUISITOS: 0255,0790,			
HORAS/SEMANA:	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE: 5to

TEMA 2: MATRICES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.

Definición del problema y repaso de algunas propiedades matriciales. Solución de sistemas lineales por reducción triangular. Concepto de pivotación. Factorización triangular y cálculo de la inversa y del determinante.

TEMA 3: INTERPOLACIÓN Y APROXIMACIÓN NUMÉRICA.

Definición del problema. Polinomio interpolante, Forma de Lagrange. Forma de Newton. Tabla de diferencias divididas. Cálculo del error de la interpolación. Interpolación segmentaria. Concepto de Aproximación. Método de los mínimos cuadrados.

TEMA 4: DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA.

Concepto de diferenciación numérica. Inestabilidad de la diferenciación numérica. Integración numérica. Reglas de Newton-Cotes simples. Reglas compuestas. Errores de integración. Estabilidad de la integración numérica.

TEMA5: SOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS EN CONDICIONES INICIALES.

Integración numérica por serie de Taylor. Método de Euler. Métodos de Runge-Kutta de segundo y cuarto orden. Fórmulas multietapa. Métodos de Predicción-Corrección. Fórmula de Adam-Bashford-Moulton. Estabilidad de Los métodos de solución.

C. PROGRAMA DE LABORATORIO

Esta materia no tiene Laboratorio.

D REQUISITOS

Para cursar la materia se requiere haber aprobado las asignaturas siguientes:

Programación y Ecuaciones Diferenciales.

E PROGRAMACION CRONOLOGICA

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: HASTA:	HOJA /
--	---	---	------------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA



ASIGNATURA: Cálculo Numérico				TIPO DE ASIGNATURA: Obligatoria			
CODIGO: 2514	UNIDADES: 4			REQUISITOS: 0255,0790,			
HORAS/SEMANA:	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE: 5to

El tiempo total destinado a la asignatura se distribuirá de la siguiente manera:

TEMA	HORAS DE TEORIA	HORAS DE PRACTICA
1	8	3
2	8	3
3	9	3
4	9	3
5	8	4
TOTALES	42	16

F. HORAS DE CONTACTO

La asignatura se dictará en dos períodos semanales de tres (3) horas de teoría y una (1) hora de práctica. La asignatura comprenderá:

42 horas de teoría.

16 horas de práctica.

6 horas de evaluación. (Tres parciales de 2 horas)

G. PLAN DE EVALUACIÓN

A lo largo del semestre se realizarán tres exámenes parciales escritos, tres 3 tareas para la casa a realizarse en un lenguaje de programación de alto nivel.

El valor de los exámenes parciales es de 30% cada uno y 10% las tareas.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: HASTA:	HOJA /
--	---	---	------------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA



ASIGNATURA: Cálculo Numérico				TIPO DE ASIGNATURA: Obligatoria			
CODIGO: 2514	UNIDADES: 4			REQUISITOS: 0255,0790,			
HORAS/SEMANA:	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE: 5to

H. BIBLIOGRAFÍA

Textos recomendados:

S.D. Conte y Carl De Boor “Análisis Numérico”. Mc. Graw Hill de Mexico.

Richard L. Burden, J. D. Faires “Análisis Numérico”. Grupo Iberoamericano.

Textos de Consulta:

David M. Young. Robert Todd Gregory “A Survey of Numerical Mathematics” 1,973 Addison-Wesley Publishing Company Inc.

Steven C. Chapra, Raymond P. Canale “Métodos Numéricos para Ingenieros”. Traducción de Carlos Zapata S. Alfredo Cortes A. 1,988 Mc. Graw Hill. De Mexico.

David Kincaid y Ward Cheney “Análisis numérico” Traducción de Rafael Martinez Enriquez y Carlos Torres Alcaraz 1,994 Addison-Wesley Iberoamericana

I. S. Berezin, N. P. Zhidkov “Computing Methods”. Traducción al Inglés del Ruso por O. M. Blunn y A. D. Booth, 1,965 Pergamon Press Ltd.

W. Hamming “Numerical Methods for Scientists and Engineers” 1,962, 1,973 Dover Publications Inc. New York.

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN INGENIERÍA CON MÉTODOS NUMÉRICOS

Recopilación de trabajos presentados en el II Congreso Venezolano de Métodos Numéricos en Ingeniería y Ciencias Aplicadas. Maracaibo Venezuela 1,994

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: HASTA:	HOJA /
--	---	---	------------------