



| | |
|--------------------|--|
| CURSO (ASIGNATURA) | MÉTODOS NUMERICOS EN INGENIERIA DE RECURSOS HÍDRICOS |
| CODIGO | IA – 7029 |
| CREDITOS | 2-0-2 |
| PRE-REQUISITOS | Autorización del Comité Consejero |

JUSTIFICACIÓN

El estudio del manejo y gestión del recurso hídrico requieren de la formulación, implementación computacional y utilización de métodos de aproximación numérica para la resolución eficiente de modelos matemáticos que describen la respuesta de sistemas físicos presentes en un problema real de ingeniería de recursos hídricos.

OBJETIVOS

Capacitar al estudiante en la utilización de métodos numéricos para la solución de ecuaciones no lineales, sistemas de ecuaciones, interpolación, diferenciación, integración, y ecuaciones diferenciales que gobiernan de agua en conductos cerrados y abiertos. Se enfatizará en la aplicación del método numérico de diferencias finitas y volúmenes finitos en la solución de los diversos problemas de ingeniería de recursos hídricos.

CONTENIDO ANALÍTICO

Semana 1. Introducción.

Importancia de métodos numéricos. Causas principales de errores en los métodos numéricos. Aplicación de los métodos numéricos.

Semana 2. Interpolación.

Introducción. Interpolación lineal. Fórmula de Interpolación de Lagrange. Interpolaciones de Newton. Polinomios de interpolación de Hermite. Interpolación en dos dimensiones.

Semana 3. Solución De Ecuaciones No Lineales.

Introducción. Método de la bisección. Método de la falsa posición. Método de Newton. Método de la secante. Método de sustitución sucesiva.

Semana 5. Integración Numérica.

Introducción. Regla del Trapecio. Regla de Simpson. Fórmulas de Newton – Cotes. Integración numérica en un dominio bidimensional.

Semana 6. Álgebra Lineal Numérica.

Introducción. Eliminación de Gauss y Gauss-Jordan. Pivoteo y eliminación de Gauss. Problemas sin solución única. Matrices y vectores. Inversión de una matriz. Descomposición LU. Determinantes. Solución de N ecuaciones con M incógnitas.

Semana 7. Examen de Medio Curso.

Semana 8. Diferenciación Numérica.

Introducción. Aproximación por diferencias finitas usando el desarrollo de Taylor. Aproximación de derivadas parciales por diferencias finitas.

Semana 9. Solucion De Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Introducción. Método de Euler. Método de Runge-kutta. Algoritmo de solución por medio de sistemas tridiagonales. Análisis de convergencia.

Semana 10 y 11. Ecuaciones Diferenciales Parciales.

Introducción. Esquema explícito en diferencias finitas. Método de las características. Esquema implícito en diferencias finitas. Solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales elípticas. Solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales parabólicas. Solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales hiperbólicas. Análisis de estabilidad.

Semana 12 y 13. Metodo De Los Volúmenes Finitos. Introducción.

Ecuaciones de transporte. Esquema de discretización en volúmenes finitos. Solución de las ecuaciones algebraicas. Definición de las condiciones de contorno.

SISTEMA DE EVALUACION

| | |
|-----------------------|-----|
| - Examen parcial | 30% |
| - Trabajos encargados | 40% |
| - Examen final | 30% |

PRACTICAS

1. Solución numérica de las ecuaciones de energía, de flujo crítico y de flujo uniforme en canales de diferentes tipos de sección.
2. Integración numérica de la ecuación de flujo gradualmente variado y la ecuación de transporte de sedimentos en suspensión de Einstein.
3. Solución numérica de oscilaciones en chimeneas de equilibrio.
4. Solución numérica del golpe de ariete en tuberías de presión.
5. Solución numérica de tránsito de ondas de avenida en embalses.
6. Solución numérica de onda cinemática en ríos.
7. Solución numérica de la onda dinámica en ríos (ecuaciones de Saint Venant)

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. CHAPRA-CANALE, 1985 Numerical Methods for Engineers with personal Computer applications. Mc RAW- HILL, Michigan – USA.
2. SEGERLIND, 1976 Applied Finite Element Analysis. John Wiley and Sons, Inc, New York.