



Fecha: diciembre 2021

PROGRAMA ACADÉMICO: INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

SEMESTRE: 5

ASIGNATURA: MÉTODOS NUMÉRICOS

CÓDIGO: 8108224

NÚMERO DE CRÉDITOS: 3

PRESENTACIÓN

Un método numérico es la implementación de un algoritmo que utiliza datos numéricos supuestos, para obtener datos numéricos aproximados.

La formación en Matemáticas hasta ahora recibida por los estudiantes se basa en la solución analítica de los problemas matemáticos. Dado que la gran mayoría de problemas que surgen de las aplicaciones no son resolubles por métodos analíticos es necesario complementar su formación con las herramientas que les permitan solucionar los problemas desde el punto de vista aproximado o indirecto, procesando información a partir de datos numéricos mediante la implementación de diversos algoritmos con la ayuda del computador.

JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de los métodos numéricos en las últimas décadas ha estado impulsado por la necesidad de usar algoritmos cada vez más eficientes para solucionar los problemas provenientes de las aplicaciones industriales. La formalización matemática permite contextualizar los métodos, construir, deducir y demostrar los teoremas que sustentan los algoritmos a implementar, constituyéndose en un enfoque alternativo y útil para solucionar problemas matemáticos de manera aproximada.

En esta asignatura se combinan aspectos teóricos del análisis numérico, estructuras de datos y algoritmos y lenguajes de programación. La matemática discreta desarrollada en los últimos años constituye una excelente estrategia para encontrar soluciones aproximadas a la mayor parte de los problemas matemáticos planteados. La exactitud, eficiencia, precisión y complejidad de los algoritmos implementados son el objeto de análisis en el desarrollo del curso y utilizados para resolver problemas de Ingeniería.

COMPETENCIAS

El estudiante estará en capacidad de:

- ✓ Aplicar métodos y procedimientos en la solución de diversos problemas que se pueden solucionar por aproximación numérica.
- ✓ Desarrollar su pensamiento matemático y numérico teniendo en cuenta los siguientes procesos: particularizar, conjeturar, generalizar y abstraer.



- ✓ Aplicar procesos de pensamiento: asociación, síntesis, análisis, deducción, argumentación, generalización, comparación, relación y abstracción) en la solución aproximada de las situaciones planteadas, utilizando el método apropiado.
- ✓ Asumir una actitud proactiva, responsable y crítica en el desarrollo de las actividades de clase y extra-clase de tal forma que favorezca su proceso de aprendizaje.
- ✓ Ser crítico a la hora de revisar y seleccionar los métodos apropiados para lograr un resultado numérico.
- ✓ Identifica y analiza los diferentes enfoques para el planteamiento y resolución de problemas matemáticos, enfatizando el procesamiento numérico de datos.
- ✓ Desarrollar sus competencias comunicativas (hablar, leer, escuchar, escribir) mediante la interacción con el grupo.
- ✓ Implementar algunos algoritmos con ayuda de herramientas computacionales.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Modelo y soluciono problemas mediante métodos de aproximación numérica, los cuales implican el uso de procesos de pensamiento: asociación, síntesis, análisis, deducción, argumentación, generalización, comparación, relación y abstracción, con ayuda de herramientas computacionales, orientados al desarrollo del razonamiento matemático para solucionar problemas de ingeniería.

Trabajo en grupos dinámicos, asumiendo una actitud proactiva, responsable y crítica, para elegir el método adecuado al problema y presentar soluciones de aproximación numérica a los planteamientos presentados relacionados con aplicaciones a la ingeniería.

METODOLOGÍA

El curso se desarrollará con base en las siguientes actividades:

Lectura Previa: Antes de todo trabajo de clase el estudiante debe realizar una lectura, tratando de comprender, razonar y ejemplificar los contenidos, con ello tendrá una base de discusión para la clase.

Plenarias: Son clases en las cuales hay necesidad de una puesta en común de los conceptos, se aclaran las dudas y posiciones teóricas.

Trabajos de consulta en diferentes fuentes de información y en los libros sugeridos.

Manejo de herramienta informáticas para la implementación de los métodos numéricos.

Uso de software para realizar gráficas que permitan el análisis de las funciones a estudiar.

Lecturas Complementarias: las debe realizar el estudiante para profundizar las temáticas de clase, adicionalmente desarrolla la capacidad de consulta, ya sea en medios escritos o informáticos.

Desarrollo de talleres y guías con discusión de ejercicios: en cada semana de trabajo y bajo la orientación directa del profesor, se desarrolla un taller de ejercicios, a través del cual se soluciona un conjunto de problemas de aplicación a la temática respectiva de clase.

Se fortalece la interpretación, análisis, conclusión y argumentación de los ejercicios y problemas planteados; asimismo el análisis de la eficiencia del método aplicado.



Se contrastarán soluciones analíticas vs soluciones aproximadas para determinar el error.

INVESTIGACIÓN

Revisión y análisis de artículos de diferentes temas relacionados con tendencias actuales de temas de Métodos de Aproximación numérica, los cuáles están disponibles en las bases de datos de la universidad y publicados en revistas de acceso abierto (Open Access).

MEDIOS AUDIOVISUALES

Sesiones sincrónicas a través de la plataforma Meet. Uso de videos y actividades en el Aula Virtual (Moodle).

EVALUACIÓN

EVALUACIÓN COLECTIVA

Consiste en la elaboración de talleres, trabajos y proyectos de aplicación de los contenidos desarrollados. Su valoración será cualitativa.

EVALUACIÓN INDIVIDUAL

Consiste en la resolución de dos parciales, que tienen una ponderación del 30% del valor de la calificación definitiva de cada uno de los dos períodos académicos del semestre. Estas pruebas están programadas para las semanas 4, 8, 12 y 16. El 20% restante de cada periodo se establecerá con las actividades de clase, talleres, guías, practicas, etc.

CONTENIDOS TEMÁTICOS CENTRALES

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN HISTÓRICA AL ANÁLISIS NUMÉRICO

Elementos del análisis numérico, datos, proceso y resultados representación de los números en el computador.

Representación de enteros, mayor y menor representable.

Representación de números en coma flotante.

Teoría del error

UNIDAD 2: MÉTODOS PARA SOLUCIONAR ECUACIONES NO LINEALES Y SISTEMAS NO LINEALES.

Método de bisección.

Iteración del punto fijo.

Método de la tangente



Método de la secante.
Ceros de un polinomio y método de Müller.
Análisis del error para métodos iterativos.
Una visión general de estos métodos y su programación.
Estudio de algunas aplicaciones a la Ingeniería de Sistemas
Método de Newton-Raphson para sistemas de ecuaciones no lineales.

UNIDAD 3: INTERPOLACIÓN Y APROXIMACIÓN POLINOMIAL.

Polinomio de Lagrange
Diferencias divididas y el polinomio de Newton
Polinomios de Chebyshev
Ajuste lineal de curvas
Polinomio de los mínimos cuadrados.
Aplicaciones a la computación gráfica

UNIDAD 4: MÉTODOS INDIRECTOS PARA SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.

Condicionamiento de un sistema.
Método iterativo de Jacobi.
Método de Gauss-Seidel.

UNIDAD 5: DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICAS.

Fórmulas de derivación.
Formulación de derivación parcial.
Derivadas de orden superior
Fórmulas de Newton-Cotes para integrales definidas
Método del trapecio.
Método de Simpson,
Integración de Romberg.
Integrales múltiples e integrales impropias.
Aplicaciones a la Ingeniería.

UNIDAD 6: METODOS NUMÉRICOS PARA ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.

Teoría elemental de los Problemas de valor inicial.
Método de Euler.
Método de Taylor de orden superior.
Método de Runge-Kutta.
Estabilidad de los métodos y representación gráfica.
Aplicaciones.

UNIDAD 7: SOLUCIONES NUMÉRICAS PARA ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES.

Ecuaciones diferenciales parciales elípticas.
Ecuaciones diferenciales parciales parabólicas Ecuaciones diferenciales parciales hiperbólicas
Aplicaciones

LECTURAS MÍNIMAS

Artículos y apartados bibliográficos de los diferentes temas a tratar en medio electrónico. Consulta permanente a los foros de las comunidades de desarrolladores.



MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: GESTIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS
PROCEDIMIENTO: FORMULACION O ACTUALIZACION DEL PROYECTO ACADEMICO EDUCATIVO-PAE PARA PROGRAMAS DE
PREGRADO
CONTENIDOS PROGRAMATICOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Código: D-GPA-P01-F02

Versión: 02

Página 5 de 4

BIBLIOGRAFÍA

Chapra, S y Canale, R. Métodos Numéricos para ingenieros. McGraw Hill. México. 2008
Nieves Antonio. Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería. Editorial Continental S.A segunda edición,
Burden Richard and Faires Douglas. Análisis Numérico. Editorial. Thomson Learning, Séptima edición, 2002.
Mathews John Métodos Numéricos con Matlab. Editorial Prentice Hall. Tercera Edición 2000.
Mantilla Ignacio, Análisis Numérico. Editorial Universidad Nacional. Bogotá, 2002.
Golub Gene. Matrix Computations. Editorial Johs Hopkins. Tercera Edición. 1996
Zill, D. G. Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado. Novena Edición. Cengage Learning. 2009