
 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Ingeniería		
PROYECTO CURRICULAR:	Ingeniería de Sistemas	CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: **Métodos numéricos**

Código del espacio académico:		Número de créditos académicos:	2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra	

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico	X	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	---	----------------------------	--	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico	X	Práctico		Teórico-Práctico		Otros:		Cuál: _____
---------	---	----------	--	------------------	--	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	X	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, ecuaciones no lineales, Álgebra lineal.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

El estudio de métodos numéricos es fundamental para los ingenieros de sistemas, ya que proporciona las herramientas necesarias para resolver una amplia gama de problemas de ingeniería de manera precisa y eficiente. Estos métodos son esenciales para el modelado, simulación y optimización de sistemas complejos, permitiendo así la toma de decisiones informadas y el diseño efectivo de soluciones en entornos del mundo real donde los análisis analíticos son limitados o inaplicables.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Se va a desarrollar habilidades para resolver problemas matemáticos y científicos utilizando técnicas computacionales. Estos métodos se aplican para aproximar soluciones a ecuaciones, integrar funciones, resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, y analizar datos experimentales. Además, ayudan a comprender los errores de aproximación y la estabilidad de los algoritmos utilizados.

Objetivos específicos:

- o Clasificar y describir métodos numéricos como los de solución de ecuaciones algebraicas, integración numérica, y ecuaciones diferenciales.
- o Explicar la importancia y aplicaciones de los métodos numéricos en problemas complejos que no se pueden resolver analíticamente.
- o Aplicar métodos numéricos para solucionar problemas específicos de ingeniería de sistemas, asegurando eficiencia y utilidad.
- o Evaluar problemas complejos y seleccionar el método numérico adecuado para su resolución.
- o Diseñar y programar algoritmos específicos para implementar soluciones numéricas usando herramientas de software adecuadas.
- o Fortalecer habilidades analíticas y de programación, proporcionando una base sólida en matemáticas aplicadas y computación.

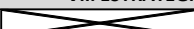

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Competencias	Dominio-Nivel	RA	Resultados de Aprendizaje
Identifica las características de los diferentes tipos de MN y su importancia, comprende que muchos problemas en ingeniería de sistemas son demasiado complejos para ser resueltos mediante métodos analíticos tradicionales, así que con los MN puede dar aproximaciones prácticas y eficientes para obtener soluciones útiles	Cognitivo-Comprender	01	Realizar análisis de un problema práctico identificando y cuantificando los errores de redondeo y truncamiento, evaluando su propagación en el resultado final.
	Cognitivo-Comprender	02	Implementar y comparar al menos dos métodos (bisección, Newton-Raphson, secante, falsa posición) para sol una ecuación no lineal, analizando la convergencia y eficiencia de cada método.

OBTENER SOLUCIONES ÚTILES.	Cognitivo-Comprender	03	Aplicar métodos de interpolación polinómica (Lagrange y Newton) y splines cúbicos a un conjunto de datos dado, y evalúa la precisión de cada método en la aproximación de los datos.
Aprende diferentes métodos de solución, los diferencia y los compara, aprende a identificar cual es el más conveniente dependiendo el problema.	Cognitivo-Analizar	04	Implementar las reglas de cuadratura del trapecio y Simpson y calcula la integral de una función dada, comparando los resultados con la solución analítica y evaluando el error numérico.
	Cognitivo-Analizar	05	Resolver un sistema de ecuaciones lineales utilizando tanto métodos directos (Eliminación de Gauss, Factorización LU) como iterativos (Jacobi, Gauss-Seidel), y comparar la precisión y eficiencia de cada método.
	Cognitivo-Analizar	06	Implementar el método de potencia y la descomposición QR y encuentra los autovalores y autovectores de una matriz dada, analizando la convergencia y precisión de los métodos.
Realiza una estimación precisa del error a priori y a posteriori para un método iterativo aplicado a un problema, desarrolla y aplica técnicas innovadoras de control de errores mejorando la convergencia del método. Además, analiza la complejidad temporal y espacial de un algoritmo numérico dado, y compara su eficiencia con otros algoritmos alternativos para resolver el mismo problema, considera aspectos como la velocidad de convergencia y el uso de recursos computacionales. Presenta los hallazgos de manera clara y concisa, respaldando las conclusiones con pruebas numéricas y análisis rigurosos.	Cognitivo-Crear	07	Resuelve una EDO utilizando los métodos de Euler y Runge-Kutta de 4º orden, y compara la precisión de los resultados obtenidos con una solución analítica.
	Cognitivo-Crear	08	Implementa el método de gradiente descendente y el de Newton y sol un problema de optimización sin restricciones, comparando la eficiencia y precisión de ambos métodos
	Cognitivo-Crear	09	Realiza una estimación del error a priori y a posteriori para un método iterativo aplicado a un problema específico, y desarrolla técnicas de control de errores para mejorar la convergencia del método. Analiza la complejidad temporal y espacial de un algoritmo numérico específico, y evalúa su eficiencia en comparación con otros algoritmos alternativos para resolver el mismo problema

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

<p>1. Introducción a los Métodos Numéricos</p> <p>Definición y importancia</p> <p>Tipos de errores: errores de redondeo y truncamiento</p> <p>Análisis de errores y propagación de errores (Introducción MATLAB para hacer implementación)</p>
<p>2. Solución de Ecuaciones No Lineales</p> <p>Métodos de bisección</p> <p>Método de Newton-Raphson</p> <p>Método de la secante</p> <p>Método de la falsa posición</p>
<p>3. Interpolación y Aproximación de Funciones</p> <p>Interpolación polinómica (Lagrange y Newton)</p> <p>Splines cúbicos</p> <p>Aproximación por mínimos cuadrados</p>
<p>4. Derivación e Integración Numérica</p> <p>Derivación numérica</p> <p>Reglas de cuadratura: Trapecio, Simpson</p> <p>Integración adaptativa</p> <p>Cuadratura Gaussiana</p>

5. Solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales Métodos directos: Eliminación de Gauss, Factorización LU Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel, Gradiente Conjugado						
6. Autovalores y Autovectores Métodos de potencia Descomposición QR Método de la iteración inversa						
7. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDOs) Métodos de un solo paso: Euler, Runge-Kutta de 2º y 4º orden Métodos multistep: Adams-Bashforth, Adams-Moulton Estabilidad y consistencia de los métodos						
8. Optimización Numérica Métodos de optimización sin restricciones: Gradiente descendente, Newton, Quasi-Newton Métodos de optimización con restricciones: Lagrange, KKT						
9. Métodos de Monte Carlo Generación de números aleatorios Simulación de Monte Carlo Aplicaciones en la integración y optimización						
10. Análisis y Control de Errores Estimación del error a priori y a posteriori Técnicas de control de errores en métodos iterativos						
11. Algoritmos y Complejidad Computacional Análisis de algoritmos Complejidad temporal y espacial						
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE						
Tradicional		Basado en Proyectos		Basado en Tecnología		
Basado en Problemas		Colaborativo		Experimental		
Aprendizaje Activo		Autodirigido		Centrado en el estudiante		
VIII. EVALUACIÓN						
Resultados de aprendizaje (RA) a ser evaluados:	Resultados de aprendizaje asociados a las evaluaciones					
	Actividades Entregables	Talleres	Parciales	Informes de proyecto final	Proyecto final	Exposiciones
RA01		X				
RA02		X	X	X		
RA03		X				
RA04		X		X		
RA05		X				
RA06		X				
RA07		X	X	X		X
RA08		X				
RA09	X	X	X	X	X	
Tipo de evaluación**		EF	EE			
Porcentaje de evaluación (%)	5	5	45	5	30	10
Trabajo Individual (I) o Grupal (G)	I	G	I	I	I	I
Tipo de nota	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS						
<ul style="list-style-type: none">• Salón tradicional con pizarrón para sesiones de cátedra y para sesiones de discusión.• Acceso a Videobeam.• AulaVirtual para publicar material didáctico, guías de trabajo, talleres, etc.• Videos didácticos alrededor de los temas de la asignatura.• Talleres investigativos y prácticos.• Acceso al material bibliográfico recomendado.						
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO						
No aplica						
XI. BIBLIOGRAFÍA						
Básicas: - Steven C. Chapra, Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists						

Complementarias:

- Amos Gilat y Vish Subramaniam, Numerical Methods for Engineers and Scientists: An Introduction with Applications using MATLAB
- Steven C. Chapra y Raymond P. Canale, Numerical Methods for Engineers
- Richard L. Burden y J. Douglas Faires, Numerical Analysis
- Kendall E. Atkinson, An Introduction to Numerical Analysis
- William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling y Brian P. Flannery Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing
- Steven T. Karris, Introduction to Numerical Methods and MATLAB: Implementations and Applications

DIRECCIONES DE INTERNET

<https://www.khanacademy.org/math/differential-equations>

<http://www.nr.com/>

<https://www.maa.org/>

<https://www.khanacademy.org/>

J.H. Heinbockel, Numerical Methods for Scientific Computing: An Introduction (online)

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:

Fecha aprobación por Consejo Curricular:

Número de
acta:

**Tipo de Evaluación	Abreviatura
1. Evaluación de habilidades prácticas	EHP
2. Evaluación basada en proyectos	EBP
3. Evaluación oral o presentaciones	EOP
4. Evaluación escrita	EE
5. Evaluación formativa	EF
6. Evaluación de desempeño	ED