

1. Identificación de la asignatura

División de Ingenierías

Departamento de Ingeniería de Sistemas

Nombre de la asignatura: Soluciones Computacionales a Problemas en Ingeniería

Código de la asignatura: IST 4360

Nivel de la asignatura: Pregrado

Requisitos: IST 2088(Algoritmia y Programación I) –

MAT 4011(Ecuaciones Diferenciales) – IIN 4310(Examen

Comprehensivo I)

Número de créditos de la asignatura: 3

No. de horas teóricas por semana: 2 horas

No. de horas prácticas por semana: 2 horas

No. de horas de trabajo independiente por semana: 6

horas. Número de semanas: 16

Idioma de la asignatura: Español

Modalidad de la asignatura: Presencial

Nombre del profesor: Marlon Alberto

Piñeres Melo

NRC: 2058

Contacto del profesor: pineresm@uninorte.edu.co

Horario de atención: Acordar previamente.

2. Descripción de la asignatura.

En esta asignatura se exponen los principales métodos numéricos, que le permitirá a los estudiantes encontrar la solución a distintos tipos de problemas que se presentan en matemáticas e ingeniería, enfatizando en los siguientes tópicos: representación de números en la máquina, series de Taylor, búsqueda de raíces en ecuaciones no lineales, algebra de matrices, interpolación funcional, regresión, diferenciación e integración y solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.

3. Justificación.

En su ejercicio profesional, el ingeniero se ve enfrentado con mucha frecuencia a la solución de problemas en los que se requiere el conocimiento de métodos numéricos y la implementación de algoritmos computacionales que generan una gran cantidad de cálculos iterativos; normalmente las soluciones obtenidas por este medio son aproximadas.

Las soluciones computacionales nos permiten hallar soluciones aproximadas a problemas que no tienen una solución analítica y nos facilita la búsqueda de una solución alternativa para algunos problemas en los que la solución analítica es muy compleja.

4. Resultados de Aprendizaje.

El estudiante al final de la asignatura debe ser capaz de:

1. Comprender la aritmética de la computadora y los errores asociados con su naturaleza discreta.
2. Aplicar la expansión de funciones reales, en serie de Taylor, para la obtención de fórmulas para la Diferenciación Numérica y acotar los errores asociados.
3. Comprender y aplicar algunos de los métodos de búsqueda de raíces.
4. Comprender y aplicar métodos de Factorización LU, e iterativos, en la solución de sistemas de ecuaciones lineales.
5. Comprender y aplicar algunos métodos de interpolación funcional y su aplicación en la obtención de las fórmulas de Newton Cotes para el cálculo de integrales.
6. Comprender y aplicar métodos de regresión y su aplicación en la obtención de las cuadraturas de Gauss Legendre para el cálculo de integrales.
7. Comprender y aplicar los métodos de Euler, Euler modificado y Runge Kutta, de orden cuatro, para solucionar ecuaciones diferenciales ordinarias.

6. Temas de la asignatura:

Tema	Subtema	# horas
1	REPRESENTACIÓN DE NÚMEROS EN LA MÁQUINA, IEEE 754	6
	1. Sistemas numéricos de base $b > 1$: Binario, Octal, Hexadecimal 2. La norma IEEE 754 3. Error absoluto y error relativo	
2	SERIES DE TAYLOR	8
	1. Series de Taylor 2. Análisis de error en las Series de Taylor 3. Implementación en Python	
3	DERIVACIÓN NUMÉRICA	6
	1. Derivación Numérica 2. Implementación en Python	
4	BÚSQUEDA DE RAÍCES	10
	1. Bisección y análisis del error 2. Newton Newton-Raphson y análisis del error 3. Secante y análisis del error 4. Regula Falsi y análisis del error 5. Punto fijo y análisis del error 6. Implementación en Python	
5	ALGEBRA DE MATRICES	8
	1. Doolite, Crout, Cholesky. 2. Métodos iterativos Jacobi y Gauss Seidel y análisis del error 3. Implementación en Python	
6	INTEGRACIÓN NUMÉRICA	8
	1. Fórmulas de Newton-Cotes: regla del trapecio, regla de Simpson y análisis de error 2. Cuadratura de Gauss-Legendre y análisis de error 3. Implementación en Python	
7	INTERPOLACIÓN	8
	1. Interpolación Lineal de Newton 2. Métodos de Lagrange y Newton 3. Ajuste de curvas con Vandermonde 4. Implementación en Python	
8	REGRESIÓN	4
	1. Regresión Lineal y métricas 2. Implementación en Python	
9	SOLUCIÓN NUMERICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS	6
	1. Método de Runge Kutta 4to Orden 2. Implementación en Python	

7. Evaluación

Evaluación	%	Descripción	Fecha
Primer Parcial	25*	REPRESENTACIÓN DE NÚMEROS EN LA MÁQUINA, IEEE 754, SERIES DE TAYLOR, DERIVACIÓN NUMÉRICA	Semana 6
Segundo Parcial	25	BÚSQUEDA DE RAÍCES, ALGEBRA DE MATRICES, INTEGRACIÓN NUMÉRICA	Semana 12
Laboratorios 1	15*	REPRESENTACIÓN DE NÚMEROS EN LA MÁQUINA, IEEE 754, SERIES DE TAYLOR, DERIVACIÓN NUMÉRICA, BÚSQUEDA DE RAÍCES, ALGEBRA DE MATRICES	Semana 7
Laboratorios 2	15	INTEGRACIÓN NUMÉRICA, INTEGRACIÓN NUMÉRICA, REGRESIÓN, SOLUCIÓN NUMERICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS	Semana 13
Examen final	20	INTEGRACIÓN NUMÉRICA, REGRESIÓN, SOLUCIÓN NUMERICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS	Definido por registro

No se tolerará el plagio o la copia. Sin excepción, en caso de darse uno de estos casos, a los estudiantes involucrados se les iniciará proceso disciplinario, y se actuará conforme al Reglamento de Estudiantes de la Universidad del Norte. El plagio incluye usar contenidos sin la debida referencia, de manera literal o con mínimos cambios que no alteren el espíritu del texto. Adicionalmente, el estudiante debe tener presente que todos los exámenes, informes, trabajos, presentaciones, laboratorios y cualquier otro producto a evaluar debe:

- Ser realizado de forma individual, excepto, en aquellos casos en que el profesor lo autorice por escrito y sin ninguna clase de participación de terceros.
- Debe referenciar en el código fuente las librerías o algoritmos de terceros que hayan sido utilizados. Dar crédito a los autores de las ideas, conceptos teorías, datos en los que se basó el estudiante para realizar su trabajo.
- Debe enviarse por el medio definido por el docente. Si el trabajo debe ser enviado por catálogo web, sólo se recibirá por ese medio, y no por medios alternativos. En caso de no utilizar los medios establecidos para el desarrollo del curso, se asumirá que el trabajo no fue enviado.

8. Bibliografía Básica de la asignatura

8.1 Texto Guía.

- K. Atkinson, W. Han, Elementary Numerical Analysis. John Wiley and Sons, 2004. Tercera edición. ISBN: 978-0-471-43337-8. 576 pages.

8.2 Otras referencias.

- CHAPRA, Steven; CANALE, Raymond. Métodos Numéricos para Ingenieros. Mc. Graw Hill. 2003
- D. KINCAID, W. CHENEY, Numerical Analysis of Scientific Computing. Brooks/Cole Publishing Company. 1991
- CARNAHAN, Brice ; LUTHER H. A. ; WILKES, James O. Applied Numerical Methods . John Wiley & Sons. 1969.
- <https://docs.python.org/3/>
- Base de datos: Computer Select.