UNIVERSIDAD DISTRITAL
"Francisco José de Caldas"
Facultad Tecnológica
Tecnología en Sistemas Eléctricos de media y baja tensión articulado por ciclos propedéuticos con Ingeniería Eléctrica por ciclos

1. Información General

Espacio Académico	Métodos Numéricos	
Código	1614	
Pensum al que pertenece	2	
Tipo	Teórica.	
Área	Ciencias básicas.	
Intensidad Horaria	Horas de Trabajo Directo (HTD):	2
	Horas de Trabajo Cooperativo (HTC):	2
	Horas de Trabajo Autónomo (HTA):	5
Créditos	3	

2. Justificación

En el campo de la ingeniería, y en particular de la ingeniería eléctrica, se presentan muchos fenómenos físicos que necesitan representarse mediante modelos matemáticos, algunos de los cuales no son fáciles de resolver a partir de métodos analíticos y en algunos casos es imposible obtener una solución y en otros, ésta implica procesos complejos que para fines prácticos resultan inconvenientes. Con los métodos numéricos es posible obtener aproximaciones numéricas (acercarse a la solución con cierto grado de aproximación) tan cercana al valor exacto como se desee. La eficiencia depende tanto de la precisión requerida como de la facilidad de la implementación.

3. Objetivos

Generales de la Asignatura

- Presentar una introducción actual de las principales técnicas de aproximación numérica; explicar cómo, por qué y cuándo se espera que funcione un determinado método.

- Al terminar el curso, los estudiantes deberán conocer, analizar y aplicar los métodos numéricos en la solución de problemas cuya solución es difícil o imposible de obtener por medio de procedimientos tradicionales.

- Mostrar diferentes estrategias de análisis numérico y diferentesnmaneras de obtener un mismo resultado.

Específicos

- Ofrecer una introducción moderna a las técnicas de aproximación numérica.
- Encontrar soluciones satisfactorias a modelos matemáticos que representan una gran variedad de fenómenos físicos.
- Comprender el cómo, por qué y cuándo se espera que funcionen los métodos numéricos.
- Utilizar correctamente los principales métodos de análisis numérico
- Plantear y resolver problemas que representen situaciones o fenómenos de la vida real utilizando métodos numéricos.
- Plantear y resolver problemas de la tecnología en electricidad, utilizando diferentes técnicas de aproximación.

4. Requerimientos

Para un buen desarrollo del curso el estudiante necesita tener un buen manejo de:

- Cálculo diferencial e integral.
- Álgebra lineal.
- Ecuaciones diferenciales.

5. Descripción de créditos

Distribución de las actividades		**Horas semanales**	**Horas semestre**	**Número de créditos**
Clase presencial (trabajo directo)	• Diagnóstico de conocimientos • Discusión Introductoria de conceptos • Ejemplificación del contenido • Preguntas en clase • Realización de ejercicios y problemas por parte del profesor • Talleres de refuerzo • Resumen • Evaluación	4	64	3
Acompañamiento (trabajo cooperativo)	• Seguimiento a los talleres • Acompañamiento en laboratorios	2	32	

Actividades extractase (trabajo	• Lecturas previas • Talleres extraclase	3	48	

autónomo)	• Desarrollo de guías de trabajo			
TOTAL		9	144	

6. Competencias e indicadores

Nombre de la unidad temática	**Contenidos Temáticos**	**Competencias**	**Indicadores de Idoneidad**	HSP	HSA	THS
1. Preliminares matemáticos.	- Repaso de algunos conceptos de cálculo diferencial, integral, álgebra lineal y ecuaciones diferenciales - Error de redondeo y aritmética de computadora - Algoritmos y convergencia	INTERPRETATIVA PROPOSITIVA ARGUMENTATIVA Procesos Matemáticos: • Planteamiento y resolución de problemas. • Razonamiento matemático (inductivo, deductivo y reducción al absurdo) • Modelamiento matemático	* Comprende y aplica los conceptos del cálculo diferencial, integral y ecuaciones diferenciales en la descripción y solución de problemas del ámbito de la ingeniería * Comprende la importancia de las ecuaciones diferenciales para representar sistemas dinámicos. * Interpreta los tipos de aproximación, redondeo y truncamiento que realiza un computador. * Construye algoritmos sencillos para desarrollar procesos matemáticos. * Explica y justifica sus deducciones e inferencias.	8	4	6

2. Solución de ecuaciones de una variable.	• Algoritmo de bisección • Iteración de punto fijo • Método de Newton-Raphson • Ceros de polinomios reales y método de Müller	INTERPRETATIVA PROPOSITIVA ARGUMENTATIVA Procesos Matemáticos: • Planteamiento y resolución de problemas. • Razonamiento matemático (inductivo,	* Identifica diferentes métodos para solucionar ecuaciones de una variable * Aproxima la solución de una ecuación de una variable mediante la apliación del algortimo adecuado * Usa la estimación para establecer soluciones razonables acorde a los datos del problema. Involucra además de la aplicación de las operaciones aritméticas y sus	4	2	3

		deductivo y reducción al absurdo) • Modelamiento matemático	respectivos algoritmos la toma de decisiones razonadas sobre la validez de la solución obtenida de acuerdo a los datos y relaciones que plantea el enunciado del problema. * Interpreta geométricamente las soluciones de una ecuación de una variable * Comprende y utiliza los diferentes métodos de solución (analítico, cualitativo y numérico) para cada tipo de ecuación.			
3. Métodos directos para resolver sistemas lineales	• Sistemas de ecuaciones lineales • Matrices y estrategias de pivoteo • Matrices inversas • Tipos especiales de matrices • Vectores y valores característicos	INTERPRETATIVA PROPOSITIVA ARGUMENTATIVA Procesos Matemáticos: • Planteamiento y resolución de problemas. • Razonamiento matemático (inductivo, deductivo y reducción al absurdo) • Modelamiento matemático	* Analiza y define las variables relevantes que determinan el comportamiento del sistema o fenómeno que se va a modelar. * Plantea correctamente el sistema de ecuaciones lineales que describe el fenómeno en estudio. * Determina las relaciones causales entre las variables y resuelve el sistema. * Justifica, desde la matemática el modelo formulado.	12	6	9
4. Soluciones numéricas a sistemas no lineales de ecuaciones	• Puntos fijos para funciones de varias variables • Método de Newton • Método Cuasi-Newton • Técnicas de descenso más rápido	INTERPRETATIVA PROPOSITIVA ARGUMENTATIVA Procesos Matemáticos: • Planteamiento y resolución de problemas. • Razonamiento matemático (inductivo, deductivo y reducción al absurdo) • Modelamiento matemático	* Resuelve sistemas de ecuaciones no lineales mediante el método del punto fijo. * Resolver sistemas de ecuaciones no lineales mediante el método de Newton. * Explica y justifica los resultados obtenidos en la resolución de ecuaciones diferenciales. * Interpreta los resultados numéricos.	12	6	9

			* Analiza y determina las técnicas que deben aplicarse a la resolución de sistemas no lineales.			
5. Interpolación aproximación y aproximación polinomial	• Polinomios de Taylor • Interpolación y polinomios de Lagrange • Interpolación iterada • Diferencias divididas • Interpolación de Hermite	INTERPRETATIVA PROPOSITIVA ARGUMENTATIVA Procesos Matemáticos: • Planteamiento y resolución de problemas. • Razonamiento matemático (inductivo, deductivo y reducción al absurdo) • Modelamiento matemático	* Establece condiciones de existencia del polinomio de Taylor para una función. * Construye el polinomio de Taylor de una función dada. * Determina una función polinómica que se aproxime a una serie de datos conocidos. * Usa procesos inductivos y lenguaje algebraico para verificar conjeturas. * Modela situaciones de variación con funciones polinómicas. * Analiza en representaciones gráficas los comportamientos de cambio de funciones polinómicas.	12	6	9
6. Diferenciación e integración numérica	• Diferenciación numérica • Extrapolación de Richardson • Integración numérica • Integración numérica compuesta • Métodos adaptivos de cuadratura • Integración de Romberg • Cuadratura Gaussiana • Integrales múltiples	INTERPRETATIVA PROPOSITIVA ARGUMENTATIVA Procesos Matemáticos: • Planteamiento y resolución de problemas. • Razonamiento matemático (inductivo, deductivo y reducción al absurdo) • Modelamiento matemático	* Hallar aproximaciones de la derivada de una función en un punto. * Halla el valor numérico aproximado de una integral definida. * Comprende y utiliza la extrapolación de Richardson. * Establece regularidades y generalizaciones de las diferentes técnicas de integración. * Justifica la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la soluc ión de un problema y lo razonable o no de las respuestas obtenidas.	4	2	3

			* Interpretar la relación entre el parámetro de funciones con la familia de funciones que genera * Justifica la elección de métodos e instrumentos de cálculo en la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.			
7. Problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias	• Teoría elemental de las ecuaciones diferenciales • Método de Euler • Métodos de Taylor • Métodos de Runge-Kutta • Métodos multipaso • Ecuaciones de orden superior	INTERPRETATIVA PROPOSITIVA ARGUMENTATIVA Procesos Matemáticos: • Planteamiento y resolución de problemas. • Razonamiento matemático (inductivo, deductivo y reducción al absurdo) • Modelamiento matemático	* Encuentra soluciones numéricas de ecuaciones diferenciales ordinarias sujetas a condiciones iniciales dadas. * Formula y resuelve modelos que describen fenómenos físicos utilizando ecuaciones diferenciales. * Explica el por qué, el cómo y el para qué del modelo. * Genera hipótesis sobre la realidad que se piensa modelar. * Articula diferentes conocimientos en la generación de un modelo que represente un fenómeno físico. * Establece similitudes y diferencias entre los diferentes métodos utilizados en la solución de ecuaciones diferenciales. * Resuelve y formula problemas cuya estrategia de solución requiere de las relaciones y propiedades de las ecuaciones diferenciales	12	6	9
TOTAL				64	32	144

7. Estrategias de evaluación

Logros:	X	Talleres:	X
Proyectos:		Exposiciones	
Parciales:	X		

8. Valoración de las estrategias de evaluación

	Logros	Ejercicios	Proyecto	TEMAS A EVALUAR
1ra Nota (25%)	70%	30%		Derivadas, integrales, ecuaciones diferemciales ordinarias, solución de sistemas de ecuaciones lineales, algoritmo de bisección, iteración de punto fijo, método de Newton-Raphson, Ceros de polinomios reales y método de Müller
2ra Nota (20%)	50%	50%		Sistemas de ecuaciones lineales, Matrices y estrategias de pivoteo, Matrices inversas, Tipos especiales de matrices, Vectores y valores propios, Puntos fijos para funciones de varias variables, Método de Newton, Método Cuasi-Newton, Técnicas de descenso más rápido
3ra Nota (25%)	50%	50%		Polinomios de Taylor, Interpolación y polinomios de Lagrange, Interpolación iterada, Diferencias divididas, Interpolación de Hermite, Diferenciación numérica, Extrapolación de Richardson, Integración numérica, Integración numérica compuesta, Métodos adaptivos de cuadratura, Integración de Romberg, Cuadratura Gaussiana, Integrales múltiples
Examen final (30%)	80%	20%		Temas anteriores y Teoría elemental de las ecuaciones diferenciales, Método de Euler, Métodos de Taylor, Métodos de Runge-Kutta, Métodos multipaso, Ecuaciones de orden superior

9. Metodología

El docente, en cada tema, hará una breve introducción que permita al estudiante orientar su trabajo en la búsqueda y construcción del conocimiento y avanzar en su proceso de formación como persona autónoma, responsable, con compromiso consigo mismo y con la comunidad.

En los temas que el estudiante no recuerde, o en los que presente dificultades para el aprendizaje, y que no sean contemplados en esta propuesta, se estudiarán a manera de talleres que involucren directamente a los estudiantes interesados.

El trabajo individual, fuera del aula y el trabajo grupal en el aula, serán de gran utilidad pues la introducción es crear los espacios adecuados para la reflexión, la discusión y la socialización de diferentes posiciones sobre cómo plantear y resolver los problemas propuestos.

10. Bibliografía

1. BURDEN, R y DOUGLAS F., J. **Análisis numérico**. Thomson Editores. 6º Edición.
2. PRESS, y otros. **Numerical Recipes in C**. Cambridge University Press.
3. GROSSMAN Stanley. **Algebra Lineal**. Grupo Editorial Iberoamérica.
4. CHAPRA, Steven y CANALE, Raymond P. **Métodos numéricos para Ingenieros.** Mc-Graw-Hill. 2003.
5. IRIARTE, Rafael. **Métodos numéricos**. Trillas 1996.
6. FRANCIS Scheid. **Teoría y Problemas de Análisis Numérico**. McGraw-Hill, 1972.

Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería: http://www.cimne.upc.es

Libro digital Métodos Numéricos: http://www.unalmed.edu.co/~ifasmar/