

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Métodos Numéricos
Carrera: Ingeniería en Materiales
Clave de la asignatura: MAM – 0522
Horas teoría-horas práctica-créditos: 3 2 8

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Saltillo del 20 al 24 de Septiembre de 2004.	Representantes de las Academias de Ingeniería en Materiales de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería en Materiales.
Instituto Tecnológico de Irapuato y Zacatecas.	Academias de la carrera de Ingeniería en Materiales.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la Reunión nacional de evaluación curricular.
Instituto Tecnológico de Zacatecas del 28 de Febrero al 4 de Marzo de 2005.	Comité de Consolidación de la Carrera de Ingeniería en Materiales.	Definición de los Programas de Estudio de la Carrera de Ingeniería en Materiales.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores	
Asignaturas	Temas
Matemáticas IV	Solución de sistemas lineales
Programación	

Posteriores	
Asignaturas	Temas
Caracterización estructural	Microscopía electrónica de transmisión
Procesos de Fabricación de metales ferrosos	Colada de acero Refinación secundaria Termodinámica de la aceración
Comportamiento mecánico de los materiales	Teoría de la elasticidad Teoría de la plasticidad
Física del estado sólido	Difusión
Solidificación	Nucleación Crecimiento
Procesos de fabricación de metales no ferrosos	Pirometalurgia
Transiciones de fase	Diagramas de equilibrio Cinética de transformaciones de fase
Corrosión y degradación de materiales	Termodinámica electroquímica y potencial de electrodo Cinética electroquímica de la corrosión Métodos de polarización para medir la velocidad de corrosión

		Materiales Cerámicos	Procesos de elaboración de cerámicos
--	--	-------------------------	--

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Emplear Algoritmos para dar aproximaciones numéricas a la solución de ecuaciones y modelos matemáticos aplicados a la Ingeniería en Materiales.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Desarrollará y aplicará técnicas de programación para resolver problemas que involucren una gran cantidad de datos para aproximar soluciones de problemas complejos en Ingeniería en Materiales.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Errores y Serie de Taylor	1.1. Importancia de los métodos numéricos 1.2. Tipos de error 1.2.1. Definición de error 1.2.2. Error por redondeo 1.2.3. Error por truncamiento 1.2.4. Error numérico total 1.2.5. Errores humanos 1.3. Serie y polinomio de Taylor 1.4. Aplicaciones usando un lenguaje de programación
2	Solución de ecuaciones algebraicas y trascendentales	2.1 Métodos que usan intervalo 2.1.1 Método de bisección 2.1.2 Método de la falsa posición 2.2 Método de Punto fijo 2.2.1 Método de aproximaciones sucesivas 2.2.2 Método de la secante 2.2.3 Método de Newton-Raphson

		2.3 Aplicaciones usando un lenguaje de programación
3	Solución de sistemas ecuaciones Lineales y no lineales	<p>3.1 Álgebra matricial 3.1.1 Teoría de los sistemas lineales</p> <p>3.2 Métodos de soluciones lineales determinísticos e iterativos 3.2.1 Método de Jacobi 3.2.2 Método de Gauss-Seidel</p> <p>3.3 Teoría de los sistemas de ecuaciones no lineales 3.3.1 Método de Newton-Raphson</p> <p>3.4 Aplicaciones usando un lenguaje de programación</p>
4	Ajuste de funciones	<p>4.1 Interpolación 4.1.1 Polinomios de interpolación con diferencias divididas 4.1.2 Interpolación lineal 4.1.3 Interpolación cuadrática</p> <p>4.2 Polinomio de interpolación de Lagrange</p> <p>4.3 Aplicaciones usando un lenguaje de programación</p>
5	Diferenciación e integración numérica	<p>5.1. Integración y diferenciación numérica 5.1.1. Método del trapecio 5.1.2. Método de Simpson 5.1.3. Integración de Romberg</p> <p>5.2. Integración múltiple.</p> <p>5.3. Aplicaciones usando un lenguaje de programación</p>
6	Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias	<p>6.1. Fundamentos matemáticos</p> <p>6.2. Método de un paso 6.2.1. Método de Euler y Euler mejorado 6.2.2. Método de Runge-Kutta</p> <p>6.3. Método de pasos múltiples.</p>

		6.4. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. 6.5. Aplicaciones usando un lenguaje de programación
7	Solución de ecuaciones diferenciales parciales	7.1. Clasificación de las ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden 7.2. Método de diferencias Finitas 7.2.1. Ecuaciones diferenciales parciales parabólicas 7.2.2. Ecuaciones diferenciales parciales elípticas 7.3. Aplicaciones usando un lenguaje de programación

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Cálculo Integral.
- Solución de sistemas lineales.
- Manejo de un lenguaje de programación.

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realizar proyectos de modelos matemáticos.
- Investigación en las diferentes fuentes de información.
- Uso de software.
- Aplicaciones a problemas reales.
- Tareas.
- Exposiciones y discusiones grupales.
- Practicas.
- Realización de un proyecto en el transcurso del curso.

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Avance de proyecto.
- Exposiciones.
- Tareas y prácticas.
- Se sugiere realizar examen práctico.
- Valorar el comportamiento integral del estudiante.

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Errores y serie de Taylor

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>El estudiante comprenderá la importancia de los métodos numéricos en la solución de modelos matemáticos que se presentan en la Ingeniería en Materiales</p> <p>Conocerá los diferentes tipos de errores en que se puede incurrir al aplicar métodos numéricos y aplicara un lenguaje de programación en los diferentes subtemas.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Investigar en forma individual, exponer ante el grupo e identificar cuando el modelo matemático de un problema, se puede resolver analíticamente (en forma exacta) y cuando es necesario utilizar otros métodos (gráficos, numéricos, entre otros).• Investigar para enfatizar las ventajas de los métodos numéricos sobre otros métodos al permitirle el uso de la computadora como una herramienta para la solución de problemas, en forma, realizando ejemplos prácticos que visualicen este concepto apoyándose en el lenguaje un lenguaje de programación• Exponer y diferenciar los diferentes tipos de error en el resultado obtenido al aplicar un método numérico.• Trabajar en un proyecto de aplicación de los conceptos adquiridos y presentar avances parciales para su evaluación de acuerdo a los temas abordados en clase.	1, 2, 3

Unidad 2.- Solución de ecuaciones algebraicas y trascendentales

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Conocerá y dominará los métodos de calculo de raíces de una ecuación, logrando valorar su confiabilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Investigar, discutir y definir los conceptos de iteración, proceso iterativo, convergencia y divergencia mediante una interacción grupal.• Analizar en forma grupal la solución de problemas de ecuaciones algebraicas empleando los diferentes	1, 2, 3, 5, 7

Establecerá los criterios para escoger los métodos adecuados para resolver un problema en particular.	<p>métodos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Implementar y evaluar los métodos antes descritos empleando un lenguaje de programación y aplicarlo al proyecto de aplicación de conceptos adquiridos para su seguimiento. 	
---	--	--

Unidad 3.- Solución de sistemas ecuaciones lineales y no lineales

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Aplicara los métodos numéricos en la solución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.	<ul style="list-style-type: none"> Buscar y comprender la teoría de los sistemas lineales y no lineales, mediante la investigación y análisis grupal Realizar ejercicios en clase mediante el trabajo en equipo y como trabajos extraclase. Análisis grupal de solución de sistemas de ecuaciones no lineales empleando métodos iterativos. Implementar y evaluar los métodos iterativos empleando un lenguaje de programación e incluirlo en el proyecto de aplicación de conceptos adquiridos para su evaluación parcial. 	4, 5, 6, 7

Unidad 4.- Ajuste de funciones

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Estimará los valores intermedios de una serie de datos experimentales por medio de métodos de interpolación.	<ul style="list-style-type: none"> Investigar el método de Lagrange para la estimación de valores intermedios de un grupo de datos experimentales y realizar una exposición para su discusión, comprensión y aplicación del mismo. Integrar información para conocer y 	3, 4, 7

Ajustara una función aplicando el método de mínimos cuadrados.	aplicar el método de mínimos cuadrados para el ajuste de una función a un conjunto de datos experimentales realizando un trabajo de equipo e integrarlo al proyecto.	
--	--	--

Unidad 5.- Diferenciación e integración numérica

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá y aplicará los métodos de derivación e integración numérica en la solución de problemas específicos de ingeniería en Materiales.	<ul style="list-style-type: none"> • Con base a los conocimientos adquiridos en matemáticas I, estimar derivadas de cualquier orden dado un conjunto de valores discretos. • Investigar y discutir en clase como se aplican los métodos numéricos a partir de la definición de diferencia finita en adelante y aplicarlo en problemas, expresar las diferencias con el calculo matemático directo. • Investigar y exponer en equipo los diferentes métodos de integración numérica y los aplica a problemas de ingeniería en Materiales. • Exposición en grupo de un problema resuelto aplicando la computadora y un lenguaje de programación 	3, 4, 6, 7

Unidad 6.- Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Aplicara los métodos numéricos en la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias a problemas de ingeniería en Materiales.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y aplicar los métodos de solución numérica para ecuaciones diferenciales ordinarias, utilizando métodos de un solo paso y múltiples para lograr una mayor exactitud en la solución. • Aplicar los conocimientos adquiridos de los métodos de solución numérica en problemas inherentes a ingeniería en materiales, en el aula. • Búsqueda por equipos y presentación 	4, 5, 6, 7

	de aplicaciones y resolución de problemas mediante la ayuda de un lenguaje de programación	
--	--	--

Unidad 7.- Solución de ecuaciones diferenciales parciales

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Aplicará los métodos numéricos en la solución de problemas y sistemas de ecuaciones diferenciales parciales relacionados con la Ingeniería en Materiales.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la clasificación de ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden. • Investigar en equipo, exponer los algoritmos de solución de ecuaciones diferenciales parciales, parabólicas y elípticas. • Resolver problemas de ecuaciones diferenciales relacionados con la Ingeniería en Materiales, en clase y extraclase. • Búsqueda por equipos y presentación de aplicaciones y resolución de problemas mediante la ayuda un lenguaje de programación • Integrar los conceptos adquiridos al proyecto para su evaluación final. 	3, 4, 5, 6, 7

10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Chapra, Steven, Canales R. *Métodos Numéricos para Ingenieros*. McGraw – Hill.
2. Smith, Allen. *Análisis Numérico*. Prentice – Hall.
3. Burden, Richard y Faires, D. *Análisis Numérico*. International Thompson Editores.
4. Van, Gelder y Baase. *Algoritmos Computacionales*. Addison Wesley.
5. Nakamura, Shoichiro. *Métodos Numéricos Aplicados con Software*. Prentice – Hall.
6. Akai, Terréense. *Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería*. México.

7. Maron, Melvine y López, R. *Análisis Numérico un Enfoque Practico*. México.

11.- PRÁCTICAS

- 1 Diseño e implementación de un programa donde dada una función continua en un intervalo cerrado real determinar valores en raíces e integral con precisión preestablecida.
- 2 Implementar el diseño de un programa para resolver un sistema de ecuaciones lineales.
- 3 Implementar el diseño de un programa para resolver un sistema de ecuaciones no lineales.
- 4 Diseño e implementación de un programa para resolver un sistema de ecuaciones diferenciales.
- 5 Realizar un programa para la solución de un problema práctico como proyecto final.