

S. E. P.

S. E. I. T.

DIRECCION GENERAL DE INSTITUTOS TECNOLOGICOS

1. IDENTIFICACION DEL PROGRAMA DESARROLLADO POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: METODOS NUMERICOS (4-0-8)

NIVEL: LICENCIATURA

CARRERA: INGENIERIA BIOQUIMICA  
INGENIERIA EN GEOCIENCIAS  
INGENIERIA QUIMICA  
INGENIERIA ELECTROMECANICA  
INGENIERIA ELECTRICA  
INGENIERIA ELECTRONICA  
INGENIERIA EN MATERIALES  
INGENIERIA CIVIL  
INGENIERIA INDUSTRIAL  
INGENIERIA MECANICA

CLAVE: ACB-9311

2. HISTORIA DEL PROGRAMA

LUGAR Y FECHA DE ELABORACION O REVISION	PARTICIPANTES	OBSERVACIONES (CAMBIOS Y JUSTIFICACION)
Del 28 de Septiembre al 2 de Octubre de 1992. I. T. de Apizaco.	Comité de Consolidación de las Ciencias Básicas de las carreras de Ingeniería.	Análisis de la congruencia interna y externa de las carreras de Ingeniería del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.
Del 24 al 28 de mayo de 1993. México D.F.	Comités de Reforma de la Educación Superior Tecnológica.	Análisis de la congruencia interna y externa de las carreras de Ingeniería del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos conforme a los lineamientos de la Reforma de la Educación Superior Tecnológica.

OBSERVACIONES

Se tomó como modelo el programa de la carrera de Ingeniería Bioquímica por ser el más completo, aún teniendo los mismos temas. El nombre de la materia de Computación II en la carrera de Ingeniería en Geociencias se recomienda cambiarlo por Métodos Numéricos.

3. UBICACION DE LA ASIGNATURA

a) RELACION CON OTRAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIO

ANTERIORES

POSTERIORES

ASIGNATURAS	TEMAS
ING. BIOQUIMICA	
Programación	- Sistemas numéricos - Un lenguaje de programación (basic, turbo-basic u otro).
Matemáticas I	- Derivación - Integración
Matemáticas III	- Matrices - Determinantes - Ecuaciones diferenciales ordinarias
ING. EN GEOCIENCIAS	
Programación	- Todos
Matemáticas III	- Solución de sistemas de ecuaciones lineales

ASIGNATURAS	TEMAS
Termodinámica, Balances de Materia y Energía, Fisi-coquímica y Operaciones Unitarias	- Fenómenos que se expliquen en función de ecuaciones algebraicas y/o diferenciales
Todas aquellas donde se requieran resolver modelos matemáticos con el apoyo de métodos numéricos	

(Continuación)

A N T E R I O R E S	
ASIGNATURAS	TEMAS
ING. QUIMICA	
Programación	- Todos
Matemáticas I	- Todos
Matemáticas III	- Algebra lineal - Ecuaciones diferenciales
ING. CIVIL	
Programación	- Todos
Matemáticas I	- Elementos de cálculo diferencial e integral
Matemáticas III	- Matrices - Determinantes - Sistemas de ecuaciones lineales - Valores y vectores propios
ING. ELECTRICA	
Matemáticas I	- Conceptos de integración - Concepto de derivada
Matemáticas III	- Solución de ecuaciones lineales y no lineales
Programación	- Lenguaje Pascal o "C" - Técnicas de programación
ING. ELECTROMECHANICA	
Programación	- Todos
Matemáticas I	- Todos

P O S T E R I O R E S	
ASIGNATURAS	TEMAS
Balances de Materia y Energía	- Resolución de problemas
Operaciones Unitarias I, II y III	- Análisis de equipos de proceso
Todas las asignaturas del área ingenieril se apoyan fuertemente en los métodos numéricos para la solución de problemas inherentes a la Ingeniería Civil.	
Teoría de Circuitos Eléctricos I y II	- Análisis de redes - Respuesta en la frecuencia y en el tiempo
Sistemas Eléctricos de Potencia I y II	- Modelación de sistemas - Empaquet. de matrices - Análisis de flujos - Estabilidad - Corto circuito
Teoría de Control I	- Estabilidad
Todas las asignaturas del área ingenieril se apoyan fuertemente en el análisis numérico para la solución de problemas.	

Matemáticas III	- Todos
Matemáticas IV	- Todos

--	--

(Continuación)

A N T E R I O R E S	
ASIGNATURAS	TEMAS
ING. ELECTRONICA	
Matemáticas IV	- Solución de ecuaciones diferenciales de primer orden y orden superior
Programación	- Pascal - Técnicas de programación
Programación II	- Lenguaje C
ING. MECANICA	
Programación	- Todos
Matemáticas I	- Todos
Matemáticas III	- Todos
Matemáticas IV	- Todos
ING. EN MATERIALES	
Programación Fortran	- Todos
Matemáticas I	- Derivación - Integración
Matemáticas III	- Matrices - Sistemas de ecuaciones lineales - Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segunda orden
Matemáticas IV	- Ecuaciones diferenciales parciales

P O S T E R I O R E S	
ASIGNATURAS	TEMAS
Análisis de Circuitos II	- Análisis nodal - Mallas
Control I	- Variable de estado
Todas las asignaturas del área ingenieril se apoyan fuertemente en el análisis numérico para la solución de problemas	
Transporte de Momento	- Todos
Transporte de Calor y Masa	- Todos
Solidificación	- Todos
NOTA: En todas las asignaturas posteriores donde se apliquen los métodos numéricos.	

b) APORTACION DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DEL EGRESADO

INGENIERIA BIOQUIMICA

Permitirá resolver rápida y eficientemente los problemas de Ingeniería que se traducen en modelos matemáticos, cuya solución analítica es muy difícil o imposible.

INGENIERIA EN GEOCIENCIAS

Se proporcionan las bases para que con las computadoras se resuelvan problemas específicos de la especialidad.

INGENIERIA QUIMICA

Proporciona conocimientos básicos para el diseño de equipo, simulación de procesos e investigación.

INGENIERIA CIVIL

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

INGENIERIA MECANICA

Proporciona herramientas alternas y adicionales para mejorar la habilidad de resolver problemas ingenieriles.

INGENIERIA ELECTRICA

Dar las bases teóricas para la comprensión y análisis de sistemas eléctricos apoyándose en algoritmos computacionales.

INGENIERIA ELECTRONICA

Dar las bases teóricas para la comprensión y análisis (apoyado en algoritmos computacionales de sistemas electrónicos)

INGENIERIA EN MATERIALES

Apoya en la simulación y optimización por computadora de procesos en la Ingeniería de Materiales.

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

Comprenderá y aplicará los algoritmos numéricos en la solución de problemas de ingeniería, mediante el uso de computadoras digitales.

5. TEMARIO

NUMERO	TEMAS	SUBTEMAS
I	Introducción	1.1 Problemas matemáticos y sus soluciones 1.2 Importancia de los métodos numéricos 1.3 Tipos de errores a) Definición de error b) Error por redondeo c) Error por truncamiento d) Error numérico total e) Errores humanos 1.4 Aplicaciones
II	Solución de Ecuaciones Algebraicas	2.1 Teoría de un método iterativo 2.2 Raíz de una ecuación 2.2.1 Fundamento matemático 2.3 Métodos de intervalo 2.3.1 Método de bisección 2.3.2 Método de falsa posición 2.4 Métodos de punto fijo 2.4.1 Método de aproximaciones sucesivas 2.4.2 Método de la secante 2.4.3 Método de Newton-Raphson 2.5 Otros métodos 2.6 Aplicaciones
III	Solución de Sistemas de Ecuaciones Algebraicas Lineales y No Lineales	3.1 Algebra matricial 3.1.1 Teoría de los sistemas lineales 3.2 Métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales 3.2.1 Eliminación Gaussiana 3.2.2 Matriz inversa 3.2.3 Gauss-Jordan 3.2.4 Regla de Cramer 3.2.5 Métodos iterativos 3.2.5.1 Jacobi 3.2.5.2 Gauss-Seidel 3.3 Teoría de sistemas de ecuaciones no lineales 3.4 Métodos de solución 3.4.1 Iterativo secuencial 3.4.2 Newton 3.4.3 Otros métodos mejorados 3.5 Aplicaciones
IV	Ajuste de Funciones	4.1 Fundamentos de estadística 4.1.1 Conjunto de mediciones experimentales 4.1.2 Media y desviación estandar

		4.2 Interpolación
		4.2.1 Polinomios de interpolación con diferencias divididas de Newton
		4.2.1.1 Interpolación lineal
		4.2.1.2 Interpolación cuadrática
		4.2.2 Polinomios de interpolación de Lagrange
		4.3 Regresión de mínimos cuadrados
		4.3.1 Algoritmo de mínimo cuadrado
		4.3.2 Regresión lineal
		4.3.3 Regresión polinomial
		4.3.4 Regresión lineal múltiple
		4.4 Aplicaciones

#### 5. TEMARIO (Continuación)

NUMERO	TEMAS	SUBTEMAS
V	Diferenciación e Integración Numérica	5.1 Derivación numérica 5.2 Integración numérica 5.2.1 Método del trapecio 5.2.2 Método de Simpson 5.2.3 Integración de Romberg 5.2.4 Método aleatorio 5.3 Integración múltiple 5.4 Aplicaciones
VI	Solución de Ecuaciones Diferenciales	6.1 Fundamentos matemáticos 6.2 Métodos de un paso 6.2.1 Método de Euler y Euler mejorado 6.2.2 Método de Runge-Kutta 6.3 Método de pasos múltiples 6.4 Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias 6.5 Aplicaciones
VII	Ecuaciones Diferenciales Parciales	7.1 Clasificación de ecuaciones 7.2 Método de diferencias finitas  8.2.1 Ecuaciones parciales parabólicas

#### 6. APRENDIZAJES REQUERIDOS

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

#### 7. SUGERENCIAS DIDACTICAS

- Realizar una investigación documental sobre un fenómeno físico de su área, que conduzca a una ecuación no lineal, un sistema de ecuaciones lineales o una ecuación diferencial, resolviéndola por diferentes métodos y hacer un análisis de los resultados obtenidos, discutiéndolos en sesiones grupales.
- Que el alumno investigue acerca de la importancia que tienen las funciones de aproximación e interpolación en ingeniería.
- El maestro y los alumnos desarrollarán el algoritmo de los diferentes métodos numéricos y el alumno desarrollará los programas computacionales relacionados con su especialidad con el lenguaje visto en programación.

#### 8. SUGERENCIAS DE EVALUACION

- Examen escrito.
- Revisión de los programas.
- Evaluación en la computadora de problemas seleccionados.

NOTA: Los dos puntos anteriores deberán ser elaborados y/o enriquecidos por la Academia en conjunto con el Departamento de Desarrollo Académico.

9. UNIDADES DE APRENDIZAJE

NUMERO DE UNIDAD: I

NOMBRE DE LA UNIDAD: INTRODUCCION

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA
El alumno comprenderá la importancia de los métodos numéricos en la solución de problemas de Ingeniería.  El alumno conocerá los diferentes tipos de errores que se pueden inducir al aplicar un método numérico por medio de un programa computacional.	1.1 Identificar cuando el modelo matemático de un problema, es posible resolverlo analíticamente y cuándo se hace necesario utilizar otro tipo de métodos como los gráficos, los numéricos, etc.	1
	1.2 Enfatizar las ventajas de los métodos numéricos sobre otros métodos, al permitir el uso de la computadora como herramienta para la solución de problemas	2 3 4
	1.3 Entender el concepto de error por redondeo, por truncamiento, error absoluto y relativo y su efecto en la exactitud y precisión, en el resultado obtenido por la aplicación de un método numérico	5 6 7

NUMERO DE UNIDAD: II

NOMBRE DE LA UNIDAD: SOLUCION DE ECUACIONES ALGEBRAICAS

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA
El alumno dominará los métodos de evaluación de la raíz de una ecuación, logrando con ello valorar su confiabilidad y establecer los criterios para escoger los métodos adecuados para un problema particular.	2.1 Definir los conceptos de iteración, proceso iterativo, convergencia y divergencia	
	2.2 Recordar los principios matemáticos fundamentales para la evaluación de la raíz de una ecuación	1 2
	2.3 Definir intervalos, raíces aproximadas y valores iniciales por medio de los métodos gráficos como base para su aplicación en los métodos de solución numérica	3 4 5
	2.4 Conocer y aplicar todos los métodos numéricos de solución de raíces de ecuaciones, enfatizando las ventajas y desventajas de cada uno en base al tipo de ecuación	6 7

NUMERO DE UNIDAD: III

NOMBRE DE LA UNIDAD: SOLUCION DE SISTEMAS DE ECUACIONES ALGEBRAICAS LINEALES Y NO LINEALES

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA
El alumno será capaz de aplicar los métodos numéricos en la evaluación del determinante de una matriz y en la solución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.	3.1 Repasar los conceptos de álgebra matricial, y mostrar su facilidad de manipulación por medio de programas de computación (suma, resta y producto de matrices)	1 2 3
	3.2 Conocer y aplicar los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales simultáneamente y en el cálculo de determinantes	4 5
	3.3 Conocer y aplicar los métodos de solución de sistemas de ecuaciones no lineales (métodos iterativos, Newton-Raphson, etc.)	6 7

NUMERO DE UNIDAD: IV

NOMBRE DE LA UNIDAD: AJUSTE DE FUNCIONES

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA
El alumno será capaz de estimar valores intermedios de una serie de datos experimentales por medio de métodos de interpolación, o bien ajustando una función utilizando el método de mínimos cuadrados para el ajuste de una función a un conjunto de datos experimentales	4.1 Recordar los principios básicos de la estadística, tales como el cálculo de la media aritmética y la desviación estandar de un conjunto de datos experimentales	1 2
	4.2 Conocer y aplicar los métodos de interpolación de Lagrange para la estimación de valores intermedios de un grupo de datos experimentales	3 4 5
	4.3 Conocer y aplicar el método de mínimos cuadrados para el ajuste de una función a un conjunto de datos experimentales	6 7

mos cuadrados.		
----------------	--	--

NUMERO DE UNIDAD: V

NOMBRE DE LA UNIDAD: DIFERENCIACION E INTEGRACION NUMERICA

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA
El alumno será capaz de dominar los métodos de derivación e integración numérica para establecer criterios de aplicabilidad a problemas específicos de Ingeniería.	5.1 Estimar las diferenciales de cualquier orden de valores discretos, tomando como base la definición de diferencia finita 5.2 Conocer los diferentes métodos de integración numérica, aplicándolos a problemas de Ingeniería	1
		2
		3
		4
		5
		6
		7

NUMERO DE UNIDAD: VI

NOMBRE DE LA UNIDAD: SOLUCION DE ECUACIONES DIFERENCIALES

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA
El alumno será capaz de aplicar los métodos numéricos de solución de ecuaciones diferenciales ordinarias a problemas de Ingeniería.	6.1 Repasar los principios fundamentales de la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias 6.2 Conocer y aplicar los métodos de solución numérica para ecuaciones diferenciales ordinarias, tanto de un sólo paso como aquellos de pasos múltiples para lograr una mayor precisión en la solución 6.3 Conocer y aplicar los métodos de solución numérica para sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias	1
		2
		3
		4
		5
		6
		7

NUMERO DE UNIDAD: VII

NOMBRE DE LA UNIDAD: ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA
Aplicará los métodos de diferencias finitas en la solución de ecuaciones diferenciales parciales.	7.1 Conocer la clasificación de ecuaciones diferenciales parciales	1, 2,
	7.2 Conocer el algoritmo de solución de E.D.P. parabólicas	3, 4, 5

#### 10. BIBLIOGRAFIA

- 1.- CHAPRA S. C. & CANALE R. P.  
NUMERICAL METHODS FOR ENGINEERS  
Ed. MCGRAW-HILL
- 2.- SCRATON R. E.  
METODOS NUMERICOS BASICOS  
Ed. MCGRAW-HILL
- 3.- LUTHE, OLIVERA & SCHUTZ  
METODOS NUMERICOS  
Ed. LIMUSA
- 4.- CONTE S. D. & DE BOOR CARL  
ANALISIS NUMERICO ELEMENTAL  
Ed. MCGRAW-HILL

- 5.- JAMES, SMITH & WALFORD  
METODOS NUMERICOS APLICADOS A LA COMPUTACION DIGITAL  
Ed. REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE INGENIERIA
- 6.- BURDEN R. L. Y FAIRES D. J.  
ANALISIS NUMERICO  
GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICA
- 7.- CONSTANTINIDES ALKIS  
APPLIED NUMERICAL METHODS WITH PERSONAL COMPUTERS  
Ed. MCGRAW-HILL