



Universidad Autónoma del Estado de México

UAEM

Secretaría de Docencia

Dirección de Estudios Profesionales



Programa de Estudios por Competencias

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO.

ORGANISMO ACADÉMICO:								
FACULTAD DE ECONOMÍA								
Programa Educativo: Licenciatura en Actuaría				Área de docencia: Métodos Matemáticos y Estadísticos				
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha: 1 de febrero de 2007		Programa elaborado por: Juan José Lechuga Arizmendi, Ricardo Rodríguez Marcial, Jesús Salgado Vega, Daniel Hada Cartas			Fecha de elaboración : 17 de enero de 2007	
Nombre de la Unidad de aprendizaje: ANÁLISIS NUMÉRICO								
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de Unidad de Aprendizaje	Carácter de la Unidad de Aprendizaje	Núcleo de formación	Modalidad
L43214	4	2	6	10	CURSO	OBLIGATORIO	SUSTANTIVO	FLEXIBLE
Prerrequisitos ( Conocimientos Previos): Ecuaciones Diferenciales				Unidad de Aprendizaje Antecedente Análisis Numérico		Unidad de Aprendizaje Consecuente Análisis de Regresión		
Programas educativos en los que se imparte: Licenciatura en Actuaría								



Universidad Autónoma del Estado de México

UAEM

Secretaría de Docencia

Dirección de Estudios Profesionales



## II. PRESENTACIÓN

La Unidad De Aprendizaje Busca Capacitar Al Alumno En El Estudio De Análisis Numérico

## III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DOCENTE	DISCENTE
El Profesor Deberá Cubrir La Totalidad De Los Temas Del Curso Y Además Debe Tener Conocimiento De Todos Los Temas, Deberá Asistir A La Totalidad De Las Clases	El Alumno Resolverá Problemas Fundamentales De Soluciones Numéricas De Ecuaciones, Métodos De Raíces De Ecuaciones, Ecuaciones Lineales, No Lineales, Integración Numérica, Ecuaciones Diferenciales

## IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Tanto El Profesor Como El Alumno Están Comprometidos A Llevar Un Curso Según Los Lineamientos Que Determine La Institución.

El Alumno Deberá Comprender Los Conceptos Y Utilizar La Investigación De Operaciones Determinística Para Su Formación Como Licenciado En Actuaría.

## V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Aplicar El Análisis Numérico A Problemas En El Área De La Actuaría

## VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

Salón De Clase Sala De Computo

## VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

SUSTANTIVO



*Universidad Autónoma del Estado de México*

**UAEM**

*Secretaría de Docencia*

*Dirección de Estudios Profesionales*



### **VIII. NATURALEZA DE LA COMPETENCIA**

(Inicial, entrenamiento, complejidad creciente, ámbito diferenciado)

Competencia Inicial
---------------------



## IX. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1. SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES	---	---
UNIDAD 2. MÉTODO DE RAÍCES DE ECUACIONES	---	---
UNIDAD 3. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y NO LINEALES	---	---
UNIDAD 4. INTEGRACIÓN NUMÉRICA	---	---
UNIDAD 5. SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES SISTEMAS DE ECUACIONES EN DIFERENCIAS	---	---

## X.- SECUENCIA DIDÁCTICA

<b>Unidad 1. Solución Numérica De Ecuaciones</b>	---	---
1.1. Cifras Significativas, Exactitud Y Precisión		
1.2. Errores De Redondeo, Errores De Truncamiento		
1.3. Función Modificada A Aplicar En El Método De Aproximaciones Sucesivas O Punto Fijo		
1.4. Solución Aproximada De Ecuaciones Con Una Variable Mediante El Método Newton-Raphson		
1.5. Problemas		
<b>Unidad 2. Método De Raíces De Ecuaciones</b>	---	---
2.1. Solución De Ecuaciones De Una Sola Variable		
2.1.1 Método Gráfico		
2.1.2 Método De Bisección		
2.1.3 Método De La Regla Falsa		
2.1.4 Método De Newton-Raphson		
2.1.5 Integración De Punto Fijo		
2.1.6 Método De La Secante		
2.1.7 Método De Muller		
2.1.8 Método De Diferencias Dividivas		
2.2. Solución Numérica De Ecuaciones Lineales		
2.2.1 Solución De Un Sistema De Ecuaciones Lineales Por Los Métodos De Jacobi Y Gauss-Seidel		
<b>Unidad 3. Sistemas De Ecuaciones Lineales Y No Lineales</b>	---	---
3.1. Regresión Usando El Método De Mínimos Cuadrados		



- 3.2. Regresión Lineal
- 3.3. Regresión Polinomial
- 3.4. Regresión Lineal Múltiple
- 3.5. Ajuste De Datos Por Mínimos Cuadrados
- 3.6. Interpolación
  - 3.6.1. Interpolación Lineal
  - 3.6.2. Interpolación Cuadrática
  - 3.6.3. Interpolación Cúbica
  - 3.6.4. Interpolación De Newton Con Diferencias Divididas
  - 3.6.5. Interpolación De Lagrange
  - 3.6.6. Interpolación De Spline
  - 3.6.7. Resolución De Ecuaciones No Lineales (Algoritmo De Bisección Y Newton)

#### Unidad 4. Integración Numérica

- 4.1. Método Del Trapecio
- 4.2. Regla Del Simple Trapecio
- 4.3. Método Trapezoidal Simple
- 4.4. Trapezoidal De Segmentos Simples
- 4.5. Regla De Simpson
- 4.6. Regla Simple Del Rectángulo
- 4.7. Versión Compuesta De Las Reglas Del Rectángulo, Trapecio, Simpson Y Sus Análisis De Error
- 4.8. Algoritmo Del Tipo Adaptativo
- 4.9. Integración De Romberg
- 4.10. Integración Cuadrática Gaussiana

#### Unidad 5. Solución Numérica De Ecuaciones Diferenciales Y Sistemas De Ecuaciones En Diferencias.

- 5.1. Solución De Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Con Valores Iniciales Utilizando Los Métodos De Euler Y De Runge-Kutta De Segundo Orden
- 5.2. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
  - 5.2.1. Método De Euler
  - 5.2.2. Método De Runge-Kutta
- 5.3. Ecuaciones De Recurrencia Para Resolver Sistemas De Ecuaciones Diferenciales



Universidad Autónoma del Estado de México

UAEM

Secretaría de Docencia  
Dirección de Estudios Profesionales



## XI. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Unidad I Solución Numérica De Ecuaciones	Conocer Conceptos Y Antecedentes De Solución Numérica De Ecuaciones	Conocer Definición De Solución Numérica De Ecuaciones	Trabajo En Equipo -Razonamiento Matemático -Responsabilidad En El Trabajo
<b>Estrategias Didácticas:</b> Demostración Con Práctica, Elaboración Y Solución De Problemas En Clase Y Extraclase.	<b>Recursos Requeridos</b> -Pizarrón -Proyector De Acetatos Computadora		<b>Tiempo Destinado</b> 4 Horas Teóricas Y 2 Horas Practicas
Criterios De Desempeño I	Evidencias		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
1.1. Conceptos Principales De Cifras Significativas, Exactitud Y Precisión	Se Refiere A Que Cada Alumno Conozca Y Comprenda Cada Antecedente	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados	
1.2. Errores De Redondeo, Errores De Truncamiento	Se Refiere A Que Cada Alumno Conozca Y Comprenda Cada Definición Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados	
1.3 Función Modificada A Aplicar En El Método De Aproximaciones Sucesivas O Punto Fijo	Se Refiere A Que Cada Alumno Conozca Y Comprenda Cada Definición Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados	
1.4. Solución Aproximada De Ecuaciones Con Una Variable Mediante El Método Newton-Raphson	Se Refiere A Que Cada Alumno Conozca Y Comprenda Cada Definición Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados	
1.5. Problemas	Se Refiere A Que Cada Alumno Conozca Y Comprenda Cada Definición Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados	



Universidad Autónoma del Estado de México

UAEM

Secretaría de Docencia  
Dirección de Estudios Profesionales



UNIDAD DE COMPETENCIA II	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Unidad II Método De Raíces De Ecuaciones	Conocer Conceptos Básicos De Raíces De Ecuaciones	Conocer Definición De Solución De Raíces De Ecuaciones	Trabajo En Equipo -Razonamiento Matemático -Responsabilidad En El Trabajo
<b>Estrategias Didácticas:</b> Demostración Con Práctica, Elaboracion Y Solución De Problemas En Clase Y Extraclase.	<b>Recursos Requeridos</b> -Pizarrón -Proyector De Acetatos Computadora		<b>Tiempo Destinado</b> 4 Horas Teóricas Y 2 Horas Practicas
Criterios De Desempeño II	Evidencias		
	DESEMPEÑO		PRODUCTOS
2.1 Solución De Ecuaciones De Una Sola Variable	El Alumno Resolverá Problemas Del Tema		Que El Alumno Aprenda A Resolver Problemas Del Tema
2.1.1 Método Gráfico	El Alumno Resolverá Problemas Del Tema		Que El Alumno Aprenda A Resolver Problemas Del Tema
2.1.2 Método De Bisección	El Alumno Resolverá Problemas Del Tema		Que El Alumno Aprenda A Resolver Problemas Del Tema
2.1.3 Método De La Regla Falsa	El Alumno Resolverá Problemas Del Tema		Que El Alumno Aprenda A Resolver Problemas Del Tema
2.1.4 Método De Newton-Raphson	El Alumno Resolverá Problemas Del Tema		Que El Alumno Aprenda A Resolver Problemas Del Tema
2.1.5 Interacción De Punto Fijo	El Alumno Resolverá Problemas Del Tema		Que El Alumno Aprenda A Resolver Problemas Del Tema
2.1.6 Método De La Secante	El Alumno Resolverá Problemas Del Tema		Que El Alumno Aprenda A Resolver Problemas Del Tema
2.1.7 Método De Muller	El Alumno Resolverá Problemas Del Tema		Que El Alumno Aprenda A Resolver Problemas Del Tema
2.1.8 Método De Diferencias Divididas	El Alumno Resolverá Problemas Del Tema		Que El Alumno Aprenda A Resolver Problemas



Universidad Autónoma del Estado de México

UAEM

Secretaría de Docencia  
Dirección de Estudios Profesionales



		Del Tema
2.2 Solución Numérica De Ecuaciones Lineales	El Alumno Resolverá Problemas Del Tema	Que El Alumno Aprenda A Resolver Problemas Del Tema
2.2.2 2.2.1 Solución De Un Sistema De Ecuaciones Lineales Por Los Métodos De Jacobi Y Gauss-Seidel	El Alumno Resolverá Problemas Del Tema	Que El Alumno Aprenda A Resolver Problemas Del Tema

UNIDAD DE COMPETENCIA III	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Unidad III Sistemas De Ecuaciones Lineales Y No Lineales	Conceptos Básicos De Sistemas De Ecuaciones Lineales Y No Lineales	Manejar, Resolver Problemas De Sistemas De Ecuaciones Lineales Y No Lineales	Trabajo En Equipo -Razonamiento Matematico -Responsabilidad En El Trabajo
<b>Estrategias Didácticas:</b> Demostración Con Práctica, Elaboración Y Solución De Problemas En Clase Y Extraclase.	<b>Recursos Requeridos</b> -Pizarrón -Proyector De Acetatos Computadora		<b>Tiempo Destinado</b> 4 Horas Teoricas Y 2 Horas Practicas
Criterios De Desempeño Iii	Evidencias		
	DESEMPEÑO		PRODUCTOS
3.1. Regresión Usando El Método De Mínimos Cuadrados	El Alumno Resolverá Ejemplos Del Tema		Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
3.2. Regresión Lineal	El Alumno Resolverá Ejemplos Del Tema		Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
3.3. Regresión Polinomial	El Alumno Resolverá Ejemplos Del Tema		Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
3.4. Regresión Lineal Múltiple	El Alumno Resolverá Ejemplos Del Tema		Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
3.5. Ajuste De Datos Por Mínimos Cuadrados Lineales	El Alumno Resolverá Ejemplos Del Tema		Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
3.6. Interpolación	El Alumno Resolverá Ejemplos Del Tema		Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
3.6.1 Interpolación Lineal	El Alumno Resolverá Ejemplos Del Tema		Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados





*Universidad Autónoma del Estado de México*

**UAEM**

*Secretaría de Docencia  
Dirección de Estudios Profesionales*



3.6.2 Interpolación Cuadrática	El Alumno Resolverá Ejemplos Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
3.6.3 Interpolación Cúbica	El Alumno Resolverá Ejemplos Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
3.6.4 Interpolación De Newton-Raphson Con Diferencias Divididas	El Alumno Resolverá Ejemplos Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
3.6.5 Interpolación De Lagrange	El Alumno Resolverá Ejemplos Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
3.6.6 Interpolación De Spline	El Alumno Resolverá Ejemplos Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
3.6.7 Resolución De Ecuaciones No Lineales Utilizando Algoritmo De Bisección Y De Newton	El Alumno Resolverá Ejemplos Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados

UNIDAD DE COMPETENCIA IV	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Unidad Iv Integración Numérica	Conceptos Básicos De Integración Numérica, Métodos De Trapecio, Trapezoidal, Simpson, Adaptativo, Romberg Y Gaussiana	Manejar Y Resolver Problemas Integración Numérica, Métodos De Trapecio, Trapezoidal, Simpson, Adaptativo, Romberg Y Gaussiana	Trabajo En Equipo -Razonamiento Matematico -Responsabilidad En El Trabajo
<b>Estrategias Didácticas:</b> Demostracion Con Práctica, Elaboracion Y Solucion De Problemas En Clase Y Extraclase.	<b>Recursos Requeridos</b> -Pizarron -Proyector De Acetatos Computadora		<b>Tiempo Destinado</b> 4 Horas Teoricas Y 2 Horas Practicas
Criterios De Desempeño Iv	Evidencias		
	DESEMPEÑO		PRODUCTOS
4.1. Método Del Trapecio	El Alumno Resolverá Ejercicios Del Tema		Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
4.2. Regla Simple Del Trapecio	El Alumno Resolverá Ejercicios Del Tema		Conocimiento Y Manejo Correcto De Los



Universidad Autónoma del Estado de México

UAEM

Secretaría de Docencia  
Dirección de Estudios Profesionales



		Conceptos Estudiados
4.3. Método Trapezoidal Simple	El Alumno Resolverá Ejercicios Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
4.4. Trapezoidal De Segmentos Simples	El Alumno Resolverá Ejercicios Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
4.5. Regla De Simpson	El Alumno Resolverá Ejercicios Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
4.6. Regla Simple Del Rectángulo	El Alumno Resolverá Ejercicios Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
4.7. Versión Compuesta De Las Reglas Del Rectángulo, Trapecio, Simpson Y Sus Análisis De Error	El Alumno Resolverá Ejercicios Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
4.8. Algoritmo Del Tipo Adaptativo	El Alumno Resolverá Ejercicios Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
4.9. Integración De Romberg	El Alumno Resolverá Ejercicios Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados
4.10. Integración Cuadrática Gaussiana	El Alumno Resolverá Ejercicios Del Tema	Conocimiento Y Manejo Correcto De Los Conceptos Estudiados

UNIDAD DE COMPETENCIA V	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Unidad V. Solución Numérica De Ecuaciones Diferenciales Y Sistemas De Ecuaciones En Diferencias.	Conceptos Básicos De Ecuaciones Diferenciales, Método De Euler, Método Runge Kutta	Manejar Y Resolver Problemas De Ecuaciones Diferenciales, Método De Euler, Método Runge Kutta	Trabajo En Equipo -Razonamiento Matemático -Responsabilidad En El Trabajo
<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:</b> Demostración Con Práctica, Elaboración Y Solución De Problemas En Clase Y Extraclase.	<b>RECURSOS REQUERIDOS</b> -Pizarrón -Proyector De Acetatos Computadora		<b>TIEMPO DESTINADO</b> 4 Horas Teóricas Y 2 Horas Practicas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO V	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
5.1. Solución De Ecuaciones Diferenciales	El Alumno Resolverá Ejercicios Del Tema	El Alumno Deberá Aprender El Tema	



*Universidad Autónoma del Estado de México*

**UAEM**

*Secretaría de Docencia  
Dirección de Estudios Profesionales*



Ordinarias Con Valores Iniciales Utilizando Los Métodos De Euler Y Runge Kutta De Segundo Orden		
5.2. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	El Alumno Resolverá Ejercicios Del Tema	El Alumno Deberá Aprender El Tema
5.2.1. Método De Euler	El Alumno Resolverá Ejercicios Del Tema	El Alumno Deberá Aprender El Tema
5.2.2. Método De Runge-Kutta	El Alumno Resolverá Ejercicios Del Tema	El Alumno Deberá Aprender El Tema
5.3. Ecuaciones De Recurrencia Para Resolver Sistemas De Ecuaciones Diferenciales	El Alumno Resolverá Ejercicios Del Tema	El Alumno Deberá Aprender El Tema

## **XII. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

La Evaluación Para Esta Unidad De Aprendizaje Es Cumplir Con El 85% De Asistencias Para Poder Presentar Los Exámenes Ordinario, Extraordinario O Título De Suficiencia, Aprobándolos Con Calificación Mayor A Seis Puntos.

## **XIII. REFERENCIAS**

1. Burden, R, Douglas, F., "Análisis Numérico", Editorial Grupo Iberoamericana, 1997, México, D.F.
2. Chapra, S, Canale R. "Métodos Numéricos Para Ingenieros", Editorial Mc Graw Hill, 1998, México, D.F.
3. Curtis, G, "Análisis Numérico", Editorial Alfaomega, 1998, México, D.F.
4. Stoer, J, Bulirsch, J. "Introduction To Numerical Analysis", Ny: Springer-Vlrg
5. Ralstor, A And Rabinowitz, P "A Firts Course In Numerical Analysis", Editorial Mc Graw Hill, 1985
6. Iriarte, R, Valderrama, V "Métodos Numéricos", Editorial Trillas, 2004, México, Df.