



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



Programa de Estudio por Competencias

Análisis Numérico

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

ORGANISMO ACADÉMICO: FACULTAD DE CIENCIAS								
Programa Educativo: LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS					Área de docencia: ACADEMIA DE MATEMÁTICAS			
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por: M. en C. Ernesto Olvera Sotres M. en C. Fidel Contreras López				
Nombre de la unidad de aprendizaje: Análisis Numérico							Fecha de elaboración 8 / ENERO/2007	
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
L31816	4	4	8	12	CURSO	OPTATIVA	INTEGRAL	PRESENCIAL

Dirección de Estudios Profesionales



Prerrequisitos (Conocimientos Previos) Manipular expresiones algebraicas y operaciones con matrices, tener elementos de teoría de polinomios y raíces de polinomios. Conocer los rudimentos de computación y un lenguaje de programación, manejo de software matemático.	Unidad de Aprendizaje Antecedente: MÉTODOS NUMÉRICOS(Recomendada) PROGRAMACIÓN(Recomendada) TEORÍA DE ECUACIONES(Recomendada) MANEJO DE SOFTWARE MATEMÁTICO(Recomendada)	Unidad de Aprendizaje Consecuente: TEMAS SELECTOS DE ANÁLISIS NUMÉRICO(Sugerida) SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS(Sugerida) INTRODUCCIÓN A LA OPTIMIZACIÓN(Sugerida)
Programas en los que se imparte: LICENCIATURA DE MATEMÁTICAS		

II. PRESENTACIÓN

El análisis numérico es la rama de las matemáticas que trata de la solución de problemas numéricos que provienen de modelos matemáticos extraídos de la investigación científica.

En esta unidad de aprendizaje se trata de conocer métodos para obtener de manera suficientemente aproximada las soluciones a una variedad de problemas matemáticos que requieren de respuesta numérica y que provienen tanto de la ciencia aplicada como de la investigación científica. En estas actividades se llega al planteamiento de un modelo matemático que en la práctica es difícil o imposible de resolver de manera exacta y precisa. Por ello se busca una solución aproximada numérica y para obtenerla se desarrollan algoritmos. Estos algoritmos en los últimos años han sido probados y su eficiencia ha sido demostrada, sin dejar de reconocer que la solución que se obtiene es sólo una solución aproximada. De manera natural en nuestra época, la herramienta fundamental es la computadora, pero sin una fundamentación teórico matemática no sería posible profundizar en los métodos. Por ello es necesario presentar, junto con los algoritmos, las bases matemáticas en las que ellos descansan.

Todo el material que se presenta en esta unidad de aprendizaje es un importante ejemplo de matemática aplicada, de la que el egresado de la carrera de matemáticas de esta Facultad debe estar informado, esto es así por la necesidad que existe en la sociedad de la



generación de recursos humanos que aborden los problemas actuales y a futuro de nuestro país.

Para finalizar, mencionemos la atención que han prestado al Análisis Numérico matemáticos destacados como Garret Birkhoff, Wilkinson, R. S. Varga, Gilbert Strang, John Von Neumann.

III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DOCENTE	DISCENTE
Realizar el encuadre correspondiente Realizar un examen de diagnostico. Cubrir el programa en su totalidad Asesorar y conducir el trabajo de la unidad de aprendizaje Resolver dudas de los discentes Fomentar el intercambio de experiencias Evaluar continuamente la unidad de aprendizaje	Conocer y aceptar el encuadre. Responsabilidad, honestidad y actitud asertiva de cada una de las actividades de la unidad de aprendizaje. Realizar y analizar la lectura de los textos propuestos Trabajar en equipo en las tareas que lo requieran Disponibilidad para el intercambio de experiencias

IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Conocer y analizar métodos distintos para la solución de ecuaciones no lineales en una variable, comparando su efectividad. Conocer y analizar el método de eliminación Gaussiana para la solución de sistemas de ecuaciones lineales. Así mismo analizar y aplicar las variantes numéricas del método anterior. Conocer y analizar métodos para la aproximación de funciones y su importancia práctica. Conocer y aplicar diversos algoritmos de integración numérica.



V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Investigar: Ser capaz de plantear y resolver problemas abstractos en el contexto del análisis numérico

Modelar: Ser competente para la abstracción de problemas que surgen tanto en el análisis numérico como en otras áreas de las matemáticas y de otras ciencias, planteándolos y resolviéndolos haciendo uso de herramientas computacionales adecuadas.

Aplicar: Proponer soluciones numéricas e interpretar los resultados obtenidos.

Divulgar: Comunicar los resultados de conocimientos obtenidos en forma oral y escrita, en cualquier ámbito de desempeño.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO

Instituciones de investigación y docencia en los niveles de educación media y superior.

Dependencias y organismos públicos, en la banca e instituciones financieras y en la industria.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



VII. NATURALEZA DE LA COMPETENCIA

(Inicial, entrenamiento, complejidad creciente, ámbito diferenciado)

Entrenamiento y complejidad creciente

VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

- 1.– Para entender la diferencia entre un cálculo teórico y un cálculo de computadora es necesario analizar ejemplos de cálculos estables y cálculos inestables..
- 2.–Analizar el problema frecuente de la solución de ecuaciones no lineales de una variable para aplicar los resultados que se obtengan tanto a la solución de problemas de la práctica y la tecnología como de la investigación científica
- 3.– Resolver sistemas lineales es la herramienta básica para muchos algoritmos numéricos provenientes de otras aplicaciones del análisis numérico.
- 4.–Resolver el problema de interpretar datos discretos en forma continua es la herramienta para poder predecir resultados en situaciones experimentales y prácticas de la matemática, la física y otras ciencias.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



5.–Las fórmulas de diferenciación e integración numérica son la herramienta para poder aplicar los conceptos del cálculo al conocimiento, interpretación y aplicación de la ciencia a la solución de problemas reales.

6.–Varios problemas que aparecen en la práctica de la investigación científica son modelados mediante una ecuación diferencial ordinaria, que suele no tener solución en términos de funciones elementales, para ello la solución numérica es el único recurso viable.



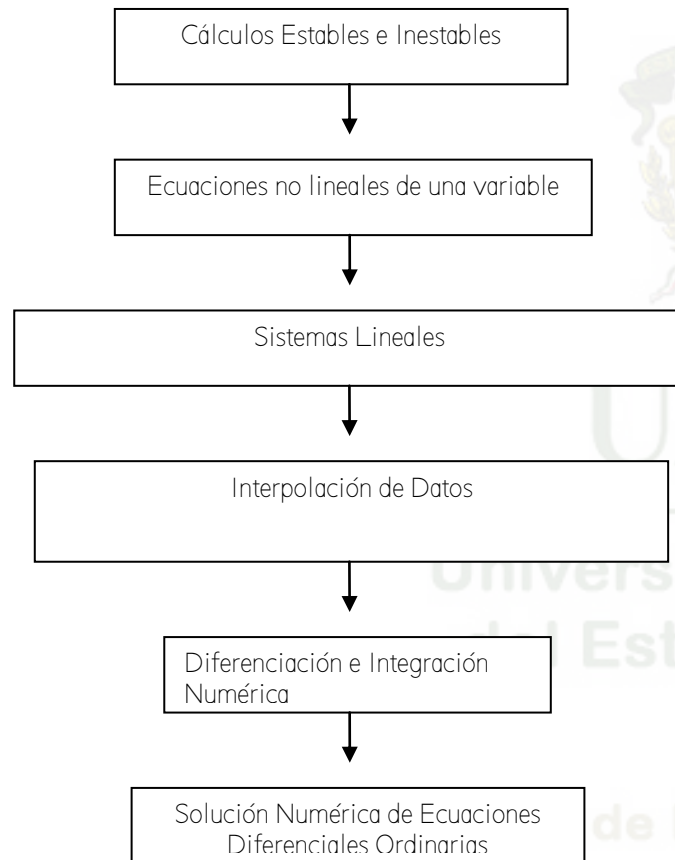
UAEM

**Universidad Autónoma
del Estado de México**

Dirección de Estudios Profesionales



IX. SECUENCIA DIDÁCTICA



**X. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

UNIDAD DE COMPETENCIA I	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/Valores
Dar ejemplos de estabilidad e inestabilidad numérica de algoritmos para hacer ver la diferencia entre un cálculo de computadora y un cálculo teórico, definir el número de condición para tener una medida de la confiabilidad de un algoritmo.	Conceptos de problema estable y problema inestable. Número de condición	Hacer cálculos con problemas estables y con problemas inestables comparando los cálculos con la solución teórica. Calcular el número de condición de distintos problemas que surgen en las matemáticas aplicadas.	Intuicionismo matemático. Formalismo crítico. Perseverancia. Fomentar el trabajo individual y la disposición del trabajo en equipo. Valorar la importancia de compartir sus conocimientos
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Demostración del docente. Lectura individual de textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas. Práctica en la sala de cómputo. Entrevista discente/ docente.		RECURSOS REQUERIDOS Proyector, computadora. Software: Un lenguaje de programación, Maple o Matemática, Matlab. Bibliografía:	TIEMPO DESTINADO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO I	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO/ PRODUCTOS		
Estructura lógica y secuencia correctas, uso correcto del lenguaje y presentación.	Prontuario escrito de conceptos y principales proposiciones sobre estabilidad e inestabilidad.		
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación.	Trabajos orales y escritos sobre el número de condición.		
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación	Examen escrito sobre estabilidad e inestabilidad y número de condición.		



UNIDAD DE COMPETENCIA II	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/Valores
Se abordara el problema de resolver una ecuación no lineal de una variable para encontrar sus raíces, las cuales son necesarias en la solución de problemas teóricos y prácticos.	Estudiar los métodos clásicos y su análisis teórico. Bisección. Secante. Método de Newton.	Programar los algoritmos en un lenguaje de computadora o paquete para encontrar las soluciones aproximadas. Calcular velocidades de convergencia de los distintos métodos. Hacer comparaciones de los distintos métodos.	Intuicionismo matemático Formalismo crítico. Utilitarismo matemático. Perseverancia Fomentar el trabajo individual y la disposición del trabajo en equipo. Valorar la importancia de compartir sus conocimientos
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Demostración del docente. Lectura individual de textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas. Práctica en la sala de cómputo. Entrevista discente/ docente.		RECURSOS REQUERIDOS Proyector, computadora. Software: Un lenguaje de programación, Maple o Mathematica, Matlab. Bibliografía:	TIEMPO DESTINADO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO II	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO/ PRODUCTOS		
Estructura lógica y secuencia correctas, uso correcto del lenguaje y presentación.	Prontuario escrito de conceptos y proposiciones principales sobre ecuaciones no lineales de una variable.		
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación.	Trabajos orales y escritos sobre ecuaciones no lineales.		
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación	Examen escrito sobre ecuaciones no lineales y algunos algoritmos de solución.		



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



UNIDAD DE COMPETENCIA III	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/Valores
Se presentan los sistemas lineales y algunos de sus aspectos algebraicos para reducir problemas reales a planteamientos discretos.	Método de eliminación Gaussiana. Método Iterativo de Jacobi. Método Iterativo de Gauss-Seidel. Métodos de Relajación.	Reconocer la consistencia o inconsistencia y la determinación o indeterminación de un sistema lineal. Calcular soluciones de un sistema lineal con softwares adecuados. Calcular el número de condición de la matriz asociada a un sistema de ecuaciones lineales. Interpretar el método de Gauss como una factorización matricial. Programar en un lenguaje de computación. Capacidad de comunicar sus conocimientos y resultados	Intuicionismo matemático Utilitarismo matemático. Perseverancia Fomentar el trabajo individual y la disposición del trabajo en equipo. Valorar la importancia de compartir sus conocimientos
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Demostración del docente. Lectura individual de textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas. Práctica en la sala de cómputo. Entrevista discente/ docente.		RECURSOS REQUERIDOS Proyector, computadora. Software: Un lenguaje de programación Maple o Mathematica, Matlab. Bibliografía:	TIEMPO DESTINADO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO III		EVIDENCIAS	



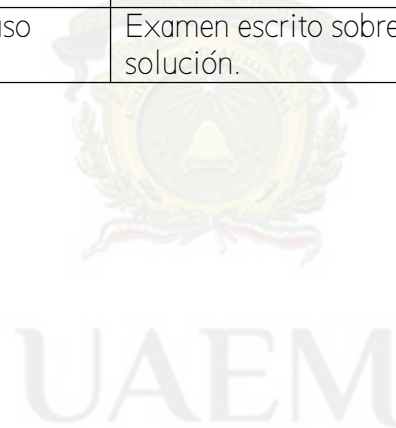
UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



	DESEMPEÑO / PRODUCTOS
Estructura lógica y secuencia correctas, uso correcto del lenguaje y presentación.	Prontuario escrito de conceptos y proposiciones principales sobre sistemas de ecuaciones lineales y sus métodos de solución.
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación.	Trabajos orales y escritos sobre sistemas de ecuaciones lineales y sus métodos de solución.
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación	Examen escrito sobre sistemas de ecuaciones lineales y sus métodos de solución.



**Universidad Autónoma
del Estado de México**

Dirección de Estudios Profesionales

**UAEM**Universidad Autónoma
del Estado de México**Lic. en Matemáticas**

UNIDAD DE COMPETENCIA IV	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/Valores
Interpolar datos discretos en forma continua para predecir resultados en situaciones experimentales y prácticas de la matemática, la física y otras ciencias.	Interpolación de Lagrange de grado n . Interpolación de Newton. Interpolación de Hermite. Interpolación osculatoria. Interpolación con momentos.	Programar los algoritmos de interpolación y reconocer sus diferencias computacionales. Interpretar los interpoladores. Capacidad de comunicar sus conocimientos y resultados	Intuicionismo matemático. Utilitarismo matemático. Perseverancia Fomentar el trabajo individual y la disposición del trabajo en equipo. Valorar la importancia de compartir sus conocimientos
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Demostración del docente. Lectura individual de textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas. Práctica en la sala de cómputo. Entrevista discente/ docente.		RECURSOS REQUERIDOS Proyector, computadora. Software: Un lenguaje de programación Maple o Mathematica, Matlab. Bibliografía:	TIEMPO DESTINADO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO IV	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO / PRODUCTOS		
Estructura lógica y secuencia correctas, uso correcto del lenguaje y presentación.	Prontuario escrito de conceptos y proposiciones principales sobre interpolación.		
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación.	Trabajos orales y escritos sobre interpolación.		
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación	Examen escrito sobre interpolación.		



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



UNIDAD DE COMPETENCIA V	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Resolver los problemas de diferenciación e integración numérica en una variable para poder aplicar los conceptos del Cálculo.	Diferencias divididas obtenidas a partir del teorema de Taylor y su interpretación geométrica. Integrar mediante interpolación de Lagrange e interpretar geométricamente.	Programar algoritmos de diferencias finitas e integración numérica. Calcular cotas de error para las aproximaciones obtenidas. Capacidad de comunicar sus conocimientos y resultados	Intuicionismo matemático Formalismo crítico. Utilitarismo matemático. Perseverancia Fomentar el trabajo individual y la disposición del trabajo en equipo. Valorar la importancia de compartir sus conocimientos
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Demostración del docente. Lectura individual de textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas. Práctica en la sala de cómputo. Entrevista discente/ docente.		RECURSOS REQUERIDOS Proyector, computadora. Software: Un lenguaje de programación Maple o Mathematica, Matlab. Bibliografía:	TIEMPO DESTINADO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO V	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO / PRODUCTOS		
Estructura lógica y secuencia correctas, uso correcto del lenguaje y presentación.	Prontuario escrito de conceptos y proposiciones principales sobre diferenciación e integración numérica.		
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación.	Trabajos orales y escritos sobre diferenciación e integración numérica.		
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación	Examen escrito sobre diferenciación e integración numérica.		



UNIDAD DE COMPETENCIA VI	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Interpretar y resolver ecuaciones diferenciales para actuar en la solución de problemas provenientes de la práctica científica o tecnológica.	Problemas con valor inicial en una dimensión. Método de Euler y su interpretación geométrica. Método de Euler modificado. Método de la serie de Taylor. Métodos Runge – Kutta.	Programar los algoritmos para obtener la solución numérica de las ecuaciones diferenciales ordinarias. Obtener ordenes de convergencia Utilizar los ordenes de convergencia para estos algoritmos numéricos. Capacidad de comunicar sus conocimientos y resultados	Intuicionismo matemático Formalismo crítico. Utilitarismo matemático. Perseverancia Fomentar el trabajo individual y la disposición del trabajo en equipo. Valorar la importancia de compartir sus conocimientos
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Demostración del docente. Lectura individual de textos. Trabajos individuales por escrito. Exposiciones orales individuales. Aprendizaje basado en problemas. Práctica en la sala de cómputo. Entrevista discente/ docente.		RECURSOS REQUERIDOS Proyector, computadora. Software: Un lenguaje de programación Maple o Mathematica, Matlab. Bibliografía:	TIEMPO O DESTINADO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO VI	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO /PRODUCTOS		
Estructura lógica y secuencia correctas, uso correcto del lenguaje y presentación.	Prontuario escrito de conceptos y proposiciones principales sobre ecuaciones diferenciales ordinarias y sus algoritmos de solución.		
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación.	Trabajos orales y escritos sobre ecuaciones diferenciales ordinarias y sus algoritmos de solución.		
Estructura lógica correcta, uso adecuado de conceptos, uso correcto del lenguaje y presentación	Examen escrito sobre ecuaciones diferenciales ordinarias y sus algoritmos de solución.		



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



XI. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

EVALUACIÓN:

Prontuarios	15 %
Tareas y programas	10 %
Exámenes	60 %
Otras actividades	15 %

ACREDITACIÓN

Para acreditar el curso el discente deberá:

- ✓ Tener una calificación promedio de al menos 8.0 en Prontuarios
- ✓ Tener una calificación promedio de al menos 7.0 en Tareas y programas.
- ✓ Tener una calificación promedio de al menos 6.0 en exámenes
- ✓ Si en algún rubro no se cubra la calificación promedio mínima el discente queda sin derecho (SD) a evaluación ordinaria.

Dirección de Estudios Profesionales



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Lic. en Matemáticas



XII. BIBLIOGRAFÍA

1. Richard L. Burden y J. Douglas Faires.
ANÁLISIS NUMÉRICO.
Grupo Editorial Iberoamericana. 1985.
2. Ward Cheney y David Kincaid
ANÁLISIS NUMÉRICO.
Las Matemáticas del cálculo Científico
Addison-Wesley Iberoamericana. 1994
3. G. Forsythe, M. Malcolm y C. Moler.
COMPUTER METHODS FOR MATHEMATICAL COMPUTATIONS
Prentice-Hall. 1977.
4. Atkinson, K.
ELEMENTARY NUMERICAL ANALYSIS
Wiley. 1985
5. Strang, G.
INTRODUCTION TO APPLIED MATHEMATICS
Wellesley-Cambridge Press. 1986