



PROGRAMA DE ESTUDIO Análisis Numérico	Programa educativo:	Licenciatura en Actuaría
	Área de formación:	Sustantiva Profesional
	Horas teóricas:	3
	Horas prácticas:	2
	Total de horas:	5
	Total de créditos:	8
	Clave:	F1012
	Tipo:	Asignatura
Carácter de la asignatura:	Obligatoria	
Programa elaborado por:	Dr. Justino Alavez Ramírez	
Fecha de elaboración:	Agosto de 2004	
Fecha de última actualización:	Julio de 2010	

Seriación explícita:	No
Asignaturas antecedentes:	
Asignaturas subsecuentes:	

Seriación implícita:	Si
Conocimientos previos:	Saber calcular derivadas e integrales de funciones elementales, calcular soluciones generales de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales, y saber programación básica en algún lenguaje de programación como Fortran o MATLAB. Saber la teoría y manejo operativo de matrices, sistemas de ecuaciones lineales, determinantes y espacios vectoriales.

Presentación
En las aplicaciones tienen lugar problemas matemáticos que involucran diferentes áreas de las matemáticas básicas, cuya solución (aún cuando se sepa que existe y es única) muy rara vez se puede obtener explícitamente (es decir, se puede expresar analíticamente); así, no queda otra alternativa que calcular -de manera eficiente, en tiempo y precisión- una



solución numérica aproximada de tal solución mediante la ayuda de una computadora digital. Es aquí, donde interviene el análisis numérico, esto es, el conjunto de herramientas matemáticas e instrumentos de cálculo -computadora y software- que permiten resolver numéricamente de manera eficaz problemas matemáticos.

Objetivo General

Programar y aplicar los diferentes métodos numéricos o algoritmos, con la finalidad de encontrar soluciones de manera eficiente a problemas de ciencia y tecnología modelados matemáticamente.

Competencias que se desarrollaran en esta asignatura

Conocimientos básicos de aritmética de punto flotante, del análisis de sensibilidad de un sistema lineal de ecuaciones algebraicas, y de métodos numéricos para el cálculo de raíces de ecuaciones no lineales de una variable, así como métodos para calcular derivadas e integrales numéricas.

Conocimientos básicos sobre el análisis de estabilidad de los métodos de interpolación de un conjunto de datos en el plano, así como de los métodos básicos como Euler y Runge-Kutta para resolver problemas de valores iniciales en ecuaciones diferenciales ordinarias.

Habilidad para programar e implementar eficientemente en una computadora los diferentes métodos numéricos que se estudian en el curso.

Actitud positiva, innovadora y emprendedora en cada una de las actividades que se desarrollan en el curso tanto en lo individual como en grupo.

Responsabilidad y honestidad en el desarrollo y reporte de las actividades que se realizan en el curso.

Competencias del perfil de egreso que apoya esta asignatura

Dominio de los conocimientos básicos de Geometría, Álgebra y Análisis.

Capacidad para utilizar las herramientas computacionales de cálculo numérico y simbólico para plantear y resolver problemas.

Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios.

Disciplina y hábitos de estudio que le permitan superarse constantemente para afrontar nuevos retos.

Honestidad, compromiso, responsabilidad y ética profesional.

Escenario de aprendizaje



Salón de clases, biblioteca, sala de cómputo, congresos y conferencias.

Perfil sugerido del docente

Preferentemente con grado de Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas con especialidad en análisis numérico.

Contenido Temático

Unidad No.	1	Introducción a la Computación Científica y Sistemas de Números de Punto Flotante
Objetivo particular:	Comprender la importancia que tienen los algoritmos para resolver de manera eficiente en tiempo y precisión, y con la ayuda de una computadora digital, problemas formulados por modelos matemáticos.	
Horas estimadas:	15	

Temas	Resultados del aprendizaje	Sugerencias didácticas	Estrategias y criterios de evaluación
1.1. Modelos matemáticos, aproximaciones numéricas y algoritmos. 1.2. Conceptos básicos de error. 1.3. Propagación del error en los datos y error computacional. 1.4. Error prospectivo y retrospectivo. 1.5. Condición de un problema numérico. 1.6. Estabilidad de un método.	1. Comprensión de los conceptos de condición de un problema numérico, estabilidad de un método, y problemas bien y mal planteados. 2. Capacidad para distinguir el concepto de número real con el concepto de número de punto flotante. 3. Habilidad para hacer operaciones aritméticas de punto flotante con criterios de redondeo.	1. Exposiciones del profesor. 2. Trabajar con la clase haciendo grupos pequeños y de forma individual. 3. Propiciar en el estudiante la reflexión, el análisis, la síntesis y la crítica.	1. Exámenes escritos. 2. Preguntas orales. 3. Exposición de los alumnos. 4. Participación en clase.



<p>1.7. Problemas bien y mal planteados. 1.8. Representación de números reales en bases arbitrarias. 1.9. Números de punto flotante y operaciones básicas. 1.10. Redondeo y unidad de redondeo. 1.11. Cancelaciones numéricas y sumas.</p>	<p>4. Habilidad para detectar cancelaciones numéricas en un proceso numérico.</p>		
--	---	--	--

Unidad No.	2	Solución Numérica de Sistemas de Ecuaciones Lineales
Objetivo particular:	Comprender el concepto de número de condición de una matriz y su importancia en la solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales.	
Horas estimadas:	15	

Temas	Resultados del aprendizaje	Sugerencias didácticas	Estrategias y criterios de evaluación
<p>2.1. Normas matriciales. 2.2. Análisis de perturbación en un sistema de ecuaciones lineales y número de condición. 2.3. Factorización LU. 2.4. Estrategias de pivoteo. 2.5. Análisis de estabilidad. 2.6. Factorización de Cho-</p>	<p>1. Comprensión del concepto de número de condición de una matriz, y de la importancia de la selección estratégica del pivoteo. 2. Habilidad para determinar la factorización LU y/o de Cholesky de una</p>	<p>1. Exposiciones del profesor. 2. Formar grupos pequeños para que resuelvan problemas mediante la aplicación de los métodos estudiados, usando computadoras. 3. Propiciar en el estudiante</p>	<p>1. Exámenes escritos. 2. Preguntas orales. 3. Exposición de los alumnos. 4. Participación en clase. 5. Elaboración de programas y su implementación en una computadora.</p>



lesky	matriz.	la reflexión, el análisis, la síntesis y la crítica.	
-------	---------	--	--

Unidad No.	3	Interpolación	
Objetivo particular:	Comprender e implementar en una computadora los diferentes métodos de interpolación de un conjunto de datos en el plano por medio de polinomios y de un spline cúbico natural.		
Horas estimadas:	15		

Temas	Resultados del aprendizaje	Sugerencias didácticas	Estrategias y criterios de evaluación
3.1. Planteamiento del problema. 3.2. Interpolación por polinomios. 3.3. Fórmulas de Lagrange. 3.4. Fórmula de Newton. 3.5. Comparación de algoritmos. 3.6. Error de truncamiento. 3.7. Spline cúbico. 3.8. Cálculo del spline cúbico. 3.9. Algoritmo para el cálculo y evaluación del spline cúbico.	1. Habilidad para programar e implementar en una computadora los algoritmos que determinan y grafican el polinomio de interpolación y el spline cúbico, para un conjunto de datos o de una función determinada. 2. Habilidad para determinar el error de aproximación en el proceso de interpolación de una función.	1. Exposiciones del profesor. 2. Formar grupos pequeños para que resuelvan problemas mediante la aplicación de los métodos, usando computadoras. 3. Propiciar en el estudiante la reflexión, el análisis, la síntesis y la crítica.	1. Exámenes escritos. 2. Preguntas orales. 3. Exposición de los alumnos. 4. Participación en clase. 5. Elaboración de programas y su implementación en una computadora.

Unidad No.	4	Solución Numérica de Ecuaciones No Lineales	
-------------------	----------	--	--



	de una Variable
Objetivo particular:	Comprender e implementar en una computadora los diferentes métodos numéricos que se usan para resolver ecuaciones no lineales de una variable.
Horas estimadas:	10

Temas	Resultados del aprendizaje	Sugerencias didácticas	Estrategias y criterios de evaluación
4.1. Planteamiento del problema. 4.2. Método de bisección. 4.3. Método de la secante. 4.4. Iteración del punto fijo. 4.5. Iteración de Newton. 4.6. Tasa de convergencia y mal condicionamiento.	1. Habilidad para programar e implementar en una computadora los métodos de bisección, secante, punto fijo y Newton. 2. Habilidad para detectar problemas mal condicionados.	1. Exposiciones del profesor. 2. Formar grupos pequeños para que resuelvan problemas mediante la aplicación de los métodos estudiados, usando computadoras. 3. Propiciar en el estudiante la reflexión, el análisis, la síntesis y la crítica.	1. Exámenes escritos. 2. Preguntas orales. 3. Exposición de los alumnos. 4. Participación en clase. 5. Elaboración de programas y su implementación en una computadora.

Unidad No.	5	Integración y Diferenciación Numérica
Objetivo particular:	Comprender e implementar en una computadora, diferentes métodos para calcular numéricamente integrales que no se pueden evaluar con las fórmulas elementales de integración; así como comprender que el problema de la diferenciación numérica es un problema mal condicionado numéricamente.	
Horas estimadas:	10	

Temas	Resultados del Aprendizaje	Sugerencias didácticas	Estrategias y criterios de evaluación
-------	----------------------------	------------------------	---------------------------------------



<p>5.1. Elementos de integración numérica. 5.2. Regla del Trapecio y de Simpson. 5.3. Integración numérica compuesta. 5.4. Diferenciación numérica: Un problema mal planteado típico. 5.5. Aproximaciones en diferencias para la primera, segunda y tercera derivada.</p>	<p>1. Comprender el proceso de construcción y convergencia de algunos métodos de integración numérica, y su implementación en una computadora. 2. Comprender por qué el problema de la diferenciación numérica es mal planteado.</p>	<p>1. Exposiciones del profesor. 2. Formar grupos pequeños para que resuelvan problemas mediante la aplicación de los métodos, usando computadoras. 3. Propiciar en el estudiante la reflexión, el análisis, la síntesis y la crítica.</p>	<p>1. Exámenes escritos. 2. Preguntas orales. 3. Exposición de los alumnos. 4. Participación en clase. 5. Elaboración de programas y su implementación en una computadora.</p>
---	--	--	--

Unidad No.	6	Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias con Valores Iniciales
Objetivo particular:	Comprender e implementar en una computadora los métodos de Euler y de Runge-Kutta.	
Horas estimadas:	15	

Temas	Resultados del aprendizaje	Sugerencias didácticas	Estrategias y criterios de evaluación
<p>6.1. Problemas de valores iniciales. 6.2. Método de Euler. 6.3. Métodos de Runge-Kutta. 6.4. El ode23 y ode45 de MATLAB, entre otros.</p>	<p>1. Habilidad para programar e implementar en una computadora los métodos de Euler y de Runge-Kutta. 2. Habilidad para manejar el ode23 y ode45 de MATLAB, entre otros.</p>	<p>1. Exposiciones del profesor. 2. Formar grupos pequeños para que resuelvan problemas mediante la aplicación de los métodos, usando computadoras. 3. Propiciar en el estudiante la reflexión, el análisis, la</p>	<p>1. Exámenes escritos. 2. Preguntas orales. 3. Exposición de los alumnos. 4. Participación en clase. 5. Elaboración de programas y su implementación en una computadora.</p>



		síntesis y la crítica.	
--	--	------------------------	--

Bibliografía básica

1. Alavez-Ramírez, J. (2006). Métodos Numéricos I. Villahermosa: UJAT.
2. Atkinson, K. E. (2005). Elementary Numerical Analysis, with MATLAB: An Introduction. 3rd edition. New York: John Wiley & Sons, Inc.
3. Burden, R. L., Faires, J. D. (2002). Análisis Numérico. 7ª ed. México: Thomson Learning.
4. Chapra, S. C., Canale, R. P. (2011). Métodos Numéricos para Ingenieros. México: McGraw-Hill.
5. Eldén, L., Wittmeyer–Koch, L. (1990). Numerical Analysis: An Introduction. USA: Academic Press, Inc.
6. Heath, M. T. (2002). Scientific Computing: An Introductory Survey. 2nd ed. New York: McGraw-Hill.
7. Mathews, J. H., Fink, K. D. (2000). Métodos Numéricos con MATLAB. 3ª ed. Madrid: Prentice-Hall.
8. Vázquez, L. (2009). Métodos Numéricos para la Física y la Ingeniería. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.

Bibliografía complementaria

1. Barrera–Sánchez, P., Hernández, V., Durán, C. (1996). EL ABC de los Splines. México: Aportaciones Matemáticas de la S.M.M.
2. Gerald, C. F., Wheatley, P. O. (2000). Análisis Numérico con Aplicaciones. 6ª ed. México: Prentice-Hall.
3. Linz, P., Wang, R. (2003). Exploring Numerical Methods: An Introduction to Scientific Computing Using MATLAB. USA: Jones and Bartlett Publishers Inc.
4. Nakamura, S. (1997). Análisis Numérico y Visualización Gráfica con MATLAB. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
5. Vandergraft, J. S. (1983). Introduction to Numerical Computations. USA: Academic Press.