

Nombre de la UAC: Métodos Numéricos	Objetivo general: Obtener soluciones numéricas de sistemas polinomiales, problemas de condición de inicial y valores en la frontera de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales lineales.	Nivel			
		Inductivo	Formativo	Especialidad	Integral
Clave: FEISH-18		Antecedente de: dinámica atmosférica, mecánica de fluidos, fenómenos transitorios, métodos numéricos avanzados		% Teoría	% Práctico
Consecuente de: Métodos matemáticos; Taller de Programación (Hidrometeorología)				40	60
Congruencia con el perfil de egreso:	Conocimientos	Programación para solución de problemas en forma numérica.			
	Habilidades	Habilidades para resolver sistemas de ecuaciones polinomiales, problemas de condición de inicial y valores en la frontera de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales lineales; uso de software de matemáticas especializada (por ejemplo, Matlab o Python).			
	Actitudes y Valores	Aprendizaje autónomo, reflexivo, analítico.			
Introducción: El estudiante tendrá los conocimientos básicos para la aplicación de las técnicas numéricas, de los siguientes problemas matemáticos: ecuaciones polinomiales, problemas de condición de inicial y valores en la frontera de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales lineales.					
Objetivos específicos del curso			Al finalizar este curso el estudiante (competencias):		
1.-Motivar al estudiante en la aplicación de los métodos numéricos para resolver problemas de algebra lineal y de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales de problemas de valor inicial y valores en la frontera.			Elaboración de algoritmos en lenguaje de programación de alto nivel		
2.- Desarrollar las habilidades para la programación de algoritmos numéricos, de problemas de ingeniería hidráulica y mecánica de fluidos			Resolución de ecuaciones algebraicas y de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales de problemas de valor iniciales y valores en la frontera.		
Contenido temático					
Mes 1					
Semana 1					
UNIDAD 1: Introducción					
Objetivo específico: Motivar al estudiante de las habilidades que se pueden lograr si se manejan los métodos numéricos en la solución problemas matemáticos, y su aplicación que se tienen la ingeniería.					
Tema 1.1	Definición de continuidad, límite y diferenciación				
Tema 1.2	Definición de redondeo y aritmética de una computadora				
Semana 2					
UNIDAD 2: Solución de ecuaciones de una variable					
Objetivo específico: Conocer las técnicas numéricas para obtener soluciones de ecuaciones polinomiales					
Tema 2.1.	Método de bisección				
Tema 2.2	Iteración de punto fijo				
Tema 2.3	Método de Newton-Raphson y Secante				
Semana 3					

UNIDAD 3: Interpolación y aproximación numérica	
Objetivo específico: Conocer y aplicar las técnicas de interpolación y aproximación numéricas, y determinar las relaciones de convergencia.	
Tema 3.1	Polinomios de Taylor
Tema 3.2	Polinomios de Lagrange
Semana 4	
Tema 3.3	Polinomios de Hermite
Tema 3.4	Interpolación lineal por tramos
Tema 3.5	Interpolación cúbica "Spline"
Mes 2	
Semana 5	
UNIDAD 4: Diferenciación e integración numérica	
Objetivo específico: Determinar la convergencia de la integración y diferenciaciones numérica sobre funciones continuas en una dimensión	
Tema 4.1	Aproximaciones de derivadas con polinomios de Taylor
Semana 6	
Tema 4.2	Integración con la regla de medio punto, trapezoidal y medio punto
Tema 4.3	Cuadratura numérica
Semana 7	
UNIDAD 5: Problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias	
Objetivo específico: Resolver problemas de valor inicial planteados con ecuaciones diferenciales ordinarias	
Tema 5.1	Ejemplos de soluciones analíticas
Semana 7	
Tema 5.2	Método de Euler
Tema 5.3	Métodos de Runge-Kutta
Semana 8	
Tema 5.3	Sistemas de ecuaciones diferenciales
Mes 3	
Semana 9	
UNIDAD 6: Sistemas lineales	
Objetivo específico: Aplicar métodos numéricos para solución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales	
Semana 9	
Tema 6.1	Álgebra de sistemas lineales
Tema 6.2	Eliminación Gaussiana y vuelta atrás
Semana 10	
Tema 6.2	Sistemas de ecuaciones no lineales
Tema 6.3	Factorización directa
Semana 11	
UNIDAD 7: Solución de ecuaciones diferenciales parciales	
Objetivo específico: Conocer los métodos de diferencias finitas y volumen finito para la construcción aproximada de la dinámica de fluidos computacional	

Tema 7.1	Ecuaciones diferenciales parciales elípticas
Tema 7.2	Ecuaciones diferenciales parciales hiperbólicas
Semana 12	
Tema 7.3	Métodos explícitos de diferencias finitas
Mes 4	
Semana 13	
Tema 7.4	Métodos implícitos de diferencias finitas
Semana 14	
Tema 7.4	Métodos implícitos de diferencias finitas
Semana 15	
Tema 7.3	Método de residuos pesados
Semana 16	
Tema 7.4	Análisis de estabilidad y convergencia numérica
Semana 17	Reposición de sesiones, Proyectos y Evaluaciones finales
Semana 18	
Semana 19	
Semana 20	
Trámites académicos-administrativos.	
Bibliografía	
Básica	Complementaria
Arieh Iserles. 2009. A first course in the numerical analysis of differential equations, Cambridge texts in applied mathematics	Ames, W. F. 1992. Numerical Methods for Partial Differential Equations. Third Edition. San Diego, CA: Academic Press Inc. 451 pp. +xv.
Burden, R. L. y J. D. Faires. 2010. Numerical Analysis. 9th edition	Chapra, S. C. y R. P. Canale. 2000. Métodos Numéricos para Ingenieros, con aplicaciones en computadoras personales. Mc Graw Hill/Interamericana de México. México. 641+xiv.
Celia, M. A. y W. G. Gray. 1992. Numerical methods for diferencial equarions: Fundamental concepts for scientif and engineering aplications.Nueva Jersey: Prentice-Hall, Inc. 436 pp. +ix.	
Requisitos para impartir la Unidad de Aprendizaje:	
1. Contar con la bibliografía básica	
2. Contar con los lenguajes de programación para los ejercicios computacionales	
3. El estudiante debe contar con una computadora personal	
Criterios de evaluación:	
Tareas	X
Examen Parcial	X
Examen Final	X
Trabajo de Investigación	
Prácticas de laboratorio	
Proyecto Final	
Otros:	
Requisitos para acreditar la Unidad de Aprendizaje:	
1. Estar inscrito oficialmente como estudiante de posgrado IMTA.	
2. Haber aprobado las asignaturas que son pre-requisito de ésta.	

3. Aparecer en el acta de calificaciones	
4. El promedio de la asignatura deberá ser igual o mayor a 8.	
5. Cumplir con todas las actividades que el profesor proponga al inicio del curso.	
6. Cumplir con el reglamento del posgrado	
Perfil docente:	
Disciplina profesional	Doctor en Ingeniería con conocimientos en Análisis Numérico o materias afines
Nivel académico	Doctor
Experiencia docente	Ayudante de profesor en al menos dos semestres y acreditar técnicas de grupo, se recomienda que haya dirigido tesis de maestría o doctorado en temas relacionados al curso
Experiencia profesional	Publicaciones, trabajos de investigación sobre el tema.