

CARTA DESCRIPTIVA (FORMATO MODELO EDUCATIVO UACJ VISIÓN 2020)

I. Identificadores de la asignatura			
Instituto:	IIT	Modalidad:	Presencial
Departamento:	Eléctrica y Computación	Créditos:	
Materia:	Computación Científica	Carácter:	Obligatoria
Programa:	Maestría en Cómputo Aplicado	Tipo:	Teoría
Clave:			
Nivel:	Avanzado		
Horas:	50 Totales	Teoría: 80%	Práctica: 20%

II. Ubicación	
Antecedentes: Matemáticas para computación	Clave
Consecuente: Modelado y Simulación de Robots	

III. Antecedentes
Conocimientos: Matemáticas, Algoritmos, Programación C++.
Habilidades: Análisis, abstracción de problemas, búsqueda de datos e información

Actitudes y valores: Responsabilidad, iniciativa, respeto, compromiso de trabajo, honestidad académica, autocrítica.

IV. Propósitos Generales

Los propósitos fundamentales del curso son:

Que los estudiantes sean capaces de resolver problemas de ingenierías aplicada mediante el uso de matemáticas computacionales, la simulación, y los métodos numéricos a través de diversas técnicas de computación científica.

Que los estudiantes sean capaces de programar computadoras para sustentar/refutar modelos teóricos mediante el cálculo de ecuaciones que representen un modelo propuesto, el cual debe ajustar a las observaciones para que sea un modelo numérico consistente.

Que los estudiantes sean capaces de construir algoritmos computacionales para resolver problemas científicos y de ingeniería, utilizando modelado numérico para analizar y entender diversos modelos analíticos y empíricos.

V. Compromisos formativos

Intelectual: El alumno aplicará áreas específicas de la computación científica, e identificará sus métodos y técnicas para uso en diversas aplicaciones de ingeniería y computación aplicada.

Humano: El estudiante reflexionará acerca de las implicaciones que los modelos matemáticos atañen en el mejoramiento y eficiencia de la tecnología en muchas de las actividades del ser humano.

Social: El alumno analizará las repercusiones de proveer soluciones de calidad de la modelación numérica y la computación científica que se relacionan a las necesidades del sector local, regional y nacional que actualmente sean una problemática social.

Profesional: El estudiante incorporará a su formación los fundamentos del análisis teórico y la computación científica de forma que pueda diseñar proyectos tecnológicos diversos, así como generar eficacia en las soluciones dadas a un problema científico de la comunidad.



VI. Condiciones de operación	
Espacio:	Aula tradicional
Laboratorio:	Cómputo
Mobiliario:	Mesa con espacio para laptop y libros, silla, toma corriente.
Población:	3-10
Material de uso frecuente:	a) Pizarrón b) Computador portatil
Condiciones especiales:	

VII. Contenidos y tiempos estimados		
Temas	Contenidos	Actividades
Tema I Algoritmos computacionales y visualización numérica	a) Compilación y directivas de optimización en C/C++. b) Algoritmos aritmético-lógicos. c) Algoritmos con lógica simbólica. d) Variables, estructuras multidimensión, y cálculo matricial. e) Análisis de error y aproximaciones. f) Graficación de expresiones simbólicas y numéricas. g) Graficación de funciones multidimensionales h) Programación de lenguajes para graficación.	Codificación interactiva de algoritmos en clase C++. Realización de ejercicios numéricos y simbólicos en clase Extraclase codificación de algoritmos complejos C++
Tema II Computación Simbólica	a) Evaluación de constantes, números y símbolos. c) Funciones numéricas y simbólicas. d) Métodos de expresiones simbólicas. e) Motor de álgebra computacional.	Extraclase codificación de algoritmos complejos C++
Tema III Simulación Monte Carlo	a) Generación de Semillas. b) Números rectangulares. c) Variables no uniformes.	Extraclase codificación de algoritmos complejos C++

	d) Análisis de aleatoriedad. e) Problemas de simulación.	
Tema IV Series de potencias	a) Sucesiones. b) Convergencia y divergencia. c) Series de potencias. d) Series de Taylor.	Codificación interactiva de algoritmos en clase C++. Realización de ejercicios numéricos y simbólicos en clase Extraclase codificación de algoritmos complejos C++
Tema V Solución de Ecuaciones no lineales	a) Método gráfico. b) Euler y Punto fijo c) Bisección. d) Falsa posición. e) Newton-Raphson. f) Secante. g) Muller. h) Bairstow.	Ejercicios numéricos clase. Ejercicios algorítmicos C++ extraclase. Implementación algorítmica como biblioteca de funciones
Tema VI Sistemas de ecuaciones	a) Eliminación de Gauss. b) Gauss-Jordan. c) Factorización matricial. d) Matriz inversa y determinantes. e) Pseudoinversa. f) Descomposición de valores singulares.	Ejercicios simbólicos en clase. Implementación algorítmica de ejercicios extraclase
Tema VII Ajuste de Curvas	a) Interpolación polinomial. b) Regresión lineal múltiple c) Regresión polinomial. d) Regresión exponencial/logarítmica.	Desarrollo de ejercicios simbólicos en clase. Implementación algorítmica C++ en clase. Algoritmos extraclase C++
Tema VIII Optimización	a) Métodos variacionales. b) Algoritmos de búsqueda de sección dorada. c) Interpolación cuadrática. d) Método de Newton. e) Búsqueda aleatoria. f) Derivadas parciales y gradientes.	Extraclase codificación de algoritmos complejos C++
Tema IX Diferenciación e Integración numérica	Derivadas Series de Taylor. Extrapolación de Richardson. Métodos de integración Newton-Cotes. Algoritmos integración de ecuaciones.	Extraclase codificación de algoritmos complejos C++
Tema X Ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales	Método de Euler. Método de Runge-Kutta. Ecuaciones elípticas. Ecuaciones parabólicas.	Extraclase codificación de algoritmos complejos C++

VIII. Metodología y estrategias didácticas

Metodología Institucional:

- a) Desarrollo del contenido del curso con el sistema operativo UNIX (Linux, MACOSX, o cualquier unix-BSD), compilador GNU C/C++ 4.2 o superior, GNUPlot 4.6 o superior.
- b) Uso de LaTeX como sistema de edición para elaboración de reportes técnicos.
- c) Solución de ejercicios de simulación numérica en clase y como actividades extraclase.
- d) Solución a problemas de modelación matemática, en clase y actividades extraclase.
- e) Investigación y exposición en clase de temas consultados en artículos científicos.
- f) Elaboración de reportes técnicos sobre resultados experimentales de laboratorio.

Estrategias del Modelo UACJ Visión 2020 recomendadas para el curso:

IX. Criterios de evaluación y acreditación

a) Institucionales de acreditación:

Acreditación mínima de 80% de clases programadas

Calificación ordinaria mínima de 7.0

Permite examen único: no

b) Evaluación del curso

Acreditación de los temas mediante los siguientes porcentajes:

Exámenes 35% + Prácticas 35% + Exposiciones 15% + Proyecto final 15%

X. Bibliografía

W. Cheney, D. Kincaid, Métodos Numéricos y Computación, 6ta Ed. Cengage, 2011

E. Kreyszig, Matemáticas Avanzadas para Ingeniería, Vol. I, Limusa Wiley, 3ra Ed., 2010

E. Kreyszig, Matemáticas Avanzadas para Ingeniería, Vol. II, Limusa Wiley, 3ra Ed, 2010

S.C. Chapra, R. P. Canale, Métodos Numéricos para Ingenieros, 5ta Mc Graw Hill, 2007

K.F. Riley, M.P. Hobson, S.J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering, 3rd Ed.

Cambridge, 2006

J. D. Hoffman, Numerical Methods for Engineers and Scientists, 2ed, 2001

A. Quaternioni, R. Sacco, F. Saleri, Numerical Mathematics, Springer, 2000

M. T. Heat, Scientific Computing and Introductory Survey, Mc Graw Hill, 1997

G. W. Collins, Fundamental Numerical Methods and Data Analysis, 2003

Nota: Revisar la bibliografía obligatoria y complementaria, así como citar adecuadamente según sea el caso de libros, revistas, páginas electrónicas, compilaciones, libros electrónicos, etc.

X. Perfil deseable del docente

Poseer el grado de doctor, y al menos 1 estancia posdoctoral en ingeniería y/o ciencias con un perfil en modelación numérica y computación científica.

Poseer como mínimo 5 publicaciones relevantes (indexadas ISI JCR) con temas de modelación matemática y numérica.

Mínimo de 5 años con el grado doctoral activo en la docencia. Tener o haber tenido la distinción del SNI 1, lo cual garantiza experiencia y profundidad de conocimiento en el área.

XI. Institucionalización

Responsable del Departamento: Armando Gándara

Coordinador/a del Programa: Dr. Victor Manuel Morales Rocha

Fecha de elaboración: 17 Diciembre 2014

Elaboró: Dr. Edgar Alonso Martínez García

Fecha de rediseño:

Rediseño: