

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS**  
**CARRERA: LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS**



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

<b>1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN</b>			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	ANÁLISIS NUMÉRICO I		
<b>Clave:</b>	<b>5428</b>		
<b>Semestre:</b>	<b>VI</b>		
<b>Eje Curricular:</b>	<b>( x ) Básica ( ) Profesionalizante ( ) Acentuación</b>		
<b>Área:</b>	<b>( x ) Física-Matemática ( ) Cs. Sociales y Humanidades ( ) Idiomas ( ) Básico Profesional ( ) Profesional</b>		
<b>Horas y créditos:</b>	<b>Teóricas: 48</b>	<b>Prácticas: 16</b>	<b>Estudio Independiente:</b>
	<b>Horas por semana: 4</b>		<b>Créditos: 8</b>
	<b>Total de horas: 64</b>		
<b>Tipo de curso:</b>	<b>Teórico ( )</b>	<b>Teórico-práctico (x)</b>	<b>Práctico ( )</b>
<b>Competencias del perfil de egreso a la que aporta</b>	<p>Identifica los problemas que requieren análisis numérico para su solución y determina el error que puede ocurrir al aplicarlos.</p> <p>Conoce cómo aproximar de manera precisa soluciones de problemas que no se pueden resolver de manera exacta y cómo estimar cotas del error en las aproximaciones.</p> <p>Elabora, programa y ejecuta algoritmos computacionales para resolver problemas de diversas disciplinas, utilizando herramientas numéricas y analíticas.</p>		
<b>Unidades de aprendizaje relacionadas</b>	Cálculo I, II, III y IV, Álgebra Lineal I y II, Ecuaciones Diferenciales I y II, Computación I, Estadística I y II, Probabilidad I y II, Investigación de Operaciones.		
<b>Responsables de elaborar y/o actualizar el programa:</b>	M.C. Alonso Núñez Páez Actualización: Dr. José Angel Islas Anguiano Dr. Jesús Armando Domínguez Molina M.E. Pedro Enrique Monjardin		
<b>Fecha de</b>	<b>Elaboración: Feb-2016</b>		<b>Actualización: Marzo-2019</b>
<b>2. PROPÓSITO</b>			
Diseñar algoritmos para aproximar de manera eficiente las soluciones de problemas expresados matemáticamente. Manejar técnicas actuales de aproximación; explicar cómo, por qué y cuándo se espera que funcionen. Así como proporcionar una base firme para el estudio posterior del análisis numérico y cómputo científico.			
<b>3. SABERES</b>			
<b>Teóricos:</b>	Conoce el sistema de representación de punto flotante, así como sus limitaciones. Conoce los distintos algoritmos para aproximación de solución de problemas específicos, así como su deducción teórica. Conoce el pseudocódigo adecuado para describir los algoritmos.		

	Sabe estimar las cotas analíticas del error en las aproximaciones.
<b>Prácticos:</b>	<p>Conoce y usa los algoritmos, así como su rapidez de convergencia.</p> <p>Comprende la aplicabilidad de los algoritmos, así como sus ventajas y desventajas en la solución de problemas específicos.</p> <p>Conoce y usa el software apropiado para la codificación, compilación y ejecución, adecuados en un lenguaje de programación C, GNU Octave (el equivalente libre de MATLAB), Maxima.</p>
<b>Actitudinales:</b>	<p>Muestra disposición al uso de computadora e internet.</p> <p>Participa en la solución de ejercicios.</p> <p>Cultiva el auto aprendizaje.</p> <p>Reflexiona para apropiarse de nuevos conceptos.</p> <p>Valora la potencialidad de la programación y las aproximaciones.</p>

#### **4. CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Introducción (8 hrs)
  - 1.1. Errores de redondeo y aritmética de una computadora.
  - 1.2. Algoritmos y convergencia.
  - 1.3. Software numérico.
2. Solución de ecuaciones en una variable (12 hrs)
  - 2.1. El método de bisección.
  - 2.2. Iteración de punto fijo.
  - 2.3. El método de Newton.
  - 2.4. Análisis de error para los métodos iterativos.
  - 2.5. Convergencia acelerada.
  - 2.6. Ceros de polinomios y el método de Müller.
3. Interpolación y aproximación polinomial (4 hrs)
  - 3.1. Interpolación
  - 3.2. Polinomio de Lagrange.
  - 3.3. Curvas paramétricas.
4. Diferenciación e integración numérica (14 hrs)
  - 4.1. Diferenciación numérica.
  - 4.2. Elementos de integración numérica.
  - 4.3. Métodos adaptativos de cuadratura.
  - 4.4. Integrales múltiples.
  - 4.5. Integrales impropias.
  - 4.6. Integración por el Método de Monte Carlo.
5. Métodos directos para resolver sistemas de ecuaciones (14 hrs)
  - 5.1. Sistemas de ecuaciones lineales.
    - 5.1.1. Eliminación Gaussiana.
    - 5.1.2. Método de Gauss-Jordan.
    - 5.1.3. Estrategias de pivoteo.
  - 5.2. Sistemas de ecuaciones no lineales.
    - 5.2.1. Punto fijo para funciones de varias variables.
    - 5.2.2. Método de Newton.
    - 5.2.3. Métodos del descenso más rápido.

## 6. Problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias (14 hrs)

- 5.1. Métodos de Euler.
- 5.2. Métodos de Runge-Kutta.
- 5.3. Control de error y el método de Runge-Kutta –Ferilberg.
- 5.4. Métodos multipasos.
- 5.5. Métodos de extrapolación.
- 5.6. Ecuaciones de orden superior y sistemas.
- 5.7. Estabilidad.

## 5. ACCIONES ESTRATÉGICAS PARA EL APRENDIZAJE

### Motivación al tema:

- Incentivar el uso de la computadora como herramienta de apoyo para el curso.
- Recomendar lectura previa de temas selectos de cada unidad, para crear discusiones y debates en torno al tema.
- Realizar una exposición introductoria de los temas en cada unidad, estableciendo los conceptos fundamentales y sus propiedades.
- Explicar las técnicas para resolver los problemas teóricos o prácticos que contribuyan a comprender la temática de la unidad.

### En la plataforma virtual o redes sociales:

- Transferencia de información al alumno de algunos temas concretos.
- Entrega de tareas.
- Apertura de foros de discusión y seguimiento a ellos.

### Estrategias y técnicas de aprendizaje:

- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje colaborativo en la resolución de ejercicios.

## 6. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

6.1. Evidencias de aprendizaje	6.2. Criterios de desempeño	6.3. Calificación y acreditación
- Exámenes - Prácticas de ejercicios	- Cuatro exámenes: primero: temas 1, 2, 3, segundo: tema 4, tercero tema 5 y cuarto: tema 6. Descripción completa de los conceptos importantes de los temas y procedimientos, así como solución correcta de problemas. - Prácticas de ejercicios: 60% planteamiento del problema, 20% Procedimiento y 20 % Resultados.	80% Cuatro exámenes.  20% Prácticas de ejercicios.

## 7. FUENTES DE INFORMACIÓN

### Fuentes de Información Básica:

Análisis Numérico 7<sup>a</sup> ed.cBurden.R. L. y Faires J. D. International Thomson Editores.  
Análisis Numérico Lineal. Hermann, Paris. Reverté  
Análisis Numérico. Hernández Castaños, D. B. IPN

**Fuentes de Información Complementaria:**

GNU Octave

<https://www.gnu.org/software/octave/>

Introduction to Octave: For Engineers and Scientists.S. Nagar. Editorial Apress E. (2018)

Numerical Analysis 10<sup>th</sup> ed. Burden, A., Burden, R. & Faires, J.D. CENGAGE Learning Custom Publishing (2015).

Numerical Recipes 3rd Edition: The Art of Scientific Computing. Press, W.H., Teukolsky, S.A., W. T. Vetterling & Flannery, B.P.(2007).

Simulation 5<sup>th</sup> ed. Ross, S.M. Academic Press, (2012).

Como Programar en C y C++. H. M. Deitel, J. P. Deitel. Prentice-Hall.

**8. PERFIL DEL PROFESOR:**

Licenciado en matemáticas o área afín cuya formación le permite conectar los saberes del curso con otras asignaturas.

Conoce y aplica adecuadamente la teoría base para la elaboración y la programación de algoritmos.

Integra eficientemente las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en clase.

Utiliza software específicos para la resolución de problemas sobre las temáticas del curso.