



## 1. INFORMACIÓN DEL CURSO:

<b>Nombre:</b> Métodos Numéricos		<b>Número de créditos:</b> 8	<b>Clave:</b> 17343
<b>Departamento:</b> Departamento de Matemáticas		<b>Horas teoría:</b> 51	<b>Horas práctica:</b> 17
<b>Tipo:</b> Curso Taller		<b>Prerrequisitos:</b> Ninguno	<b>Total, de horas por cada Semestre:</b> 68
		<b>Nivel:</b> Formación Básica Común Se recomienda en 3er Semestre	

## 2. DESCRIPCIÓN

### Objetivo General:

En la actualidad la mayoría de las disciplinas, tanto las ciencias naturales como las ciencias sociales, basan sus procesos en el apropiado uso de la información y el provecho que puedan obtener de ésta para mejorar sus procesos, los cuales por lo general buscan el mejoramiento económico de las empresas, entonces se puede anotar que la riqueza empresarial también está conformada por la información. Por lo tanto, la asignatura permite al estudiante desarrollar su capacidad de resolución de problemas matemáticos por métodos no analíticos usando computadoras digitales. Al final del curso el alumno será capaz de traducir una formulación matemática a un problema de cálculo numérico, así como aplicarlo a la solución de casos reales en las ciencias Exactas e Ingenierías.

### Objetivos Particulares:

- 1.- Identificar y analizar la propagación de errores numéricos para clasificar algoritmos de acuerdo a su estabilidad. Analizar los criterios de convergencia de sucesiones de números reales para indagar la convergencia de un algoritmo numérico a una solución. Aplicar las series de Taylor para aproximar funciones como series de potencias.
- 2.- Aplicar métodos iterativos para la resolución de ecuaciones no lineales e interpretar resultados numéricos para establecer la solución completa en problemas de aplicación en ingenierías.
- 3.- Aplicar métodos iterativos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales e interpretar resultados numéricos para establecer la solución completa en problemas de aplicación en ingenierías.
- 4.- Utilizar la aproximación polinomial para aproximar funciones complejas y discretas.
- 5.- Utilizar polinomios de interpolación para aproximar derivadas e integrales numéricas de una función.
- 6.- Aplicar métodos iterativos para la resolución de ecuaciones diferenciales e interpretar resultados numéricos para establecer la solución completa en problemas de aplicación en ingenierías.

### Contenido temático sintético (que se abordará en el desarrollo del programa y su estructura conceptual)

- 1: ESTABILIDAD Y ERROR
  - 1.1 Errores en el manejo de números.
    - 1.1.1 Exactitud y precisión.
    - 1.1.2 Aritmética de punto flotante.
  - 1.2 Algoritmos y estabilidad.
  - 1.3 Convergencia.
  - 1.4 Series de Taylor.
    - 1.4.1 Funciones como series de Potencias.
    - 1.4.2 Estimación del error.
- 2: ECUACIONES NO LINEALES DE UNA VARIABLE
  - 2.1 Método de bisección.
  - 2.2 Método de Newton-Raphson.
  - 2.3 Método de Regla Falsa.
- 3: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y NO LINEALES
  - 3.1 Métodos iterativos para sistemas Lineales.
    - 3.1.1 Método de Jacobi.
    - 3.1.2 Método de Gauss-Seidel.

- 3.2 Métodos iterativos para sistemas de ecuaciones no lineales.
- 3.2.1 Método de punto fijo multivariable.
- 3.2.2 Método de Newton-Raphson Multivariable.

#### 4: INTERPOLACIÓN Y AJUSTE DE CURVAS

- 4.1 Polinomio de interpolación de Lagrange.
- 4.2 Aproximación polinomial de Newton en diferencias.
- 4.3 Estimación de errores.
- 4.4 Ajuste polinomial por el método de mínimos cuadrados.

#### 5: INTEGRACIÓN Y DERIVACIÓN NUMÉRICA

- 5.1 Fórmulas compuestas de Newton-Cotes.
- 5.1.1 Fórmula del trapecio.
- 5.1.2 Fórmula de Simpson 1/3.
- 5.1.3 Fórmula de Simpson 3/8.
- 5.2 Cuadratura Gaussiana.
- 5.3 Errores en la integración.
- 5.4 Derivación numérica.

#### 6: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

- 6.1 Introducción.
- 6.2 Método de Euler.
- 6.3 Método de Euler modificado.
- 6.4 Método de Runge-Kutta de cuarto Orden.

### Competencias a desarrollar

Transversales	Genéricas	Profesionales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza el pensamiento crítico y verbal para plantear y solucionar problemas en el ámbito profesional.</li> <li>- Interpreta fenómenos reales a partir del uso de conceptos y procedimientos matemáticos.</li> <li>- Elabora proyectos en forma lógica y precisa para desarrollarlos con base en un trabajo colaborativo organizado y eficaz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analiza la propagación de errores numéricos para reconocer los algoritmos estables e inestables.</li> <li>- Identifica las condiciones de convergencia de los distintos métodos numéricos contemplados en la UA para su correcta aplicación.</li> <li>- Aplica métodos iterativos para la resolución de: ecuaciones no lineales, sistemas de ecuaciones lineales y no lineales y ecuaciones diferenciales.</li> <li>- Emplea técnicas de interpolación polinomial para aproximar funciones complejas.</li> <li>- Utiliza polinomios de interpolación para aproximar derivadas e integrales numéricas de una función.</li> <li>- Implementa los distintos algoritmos numéricos en un ordenador para lograr su aplicación de la manera más eficiente de acuerdo con los estándares básicos que debe cumplir un programa eficiente.</li> <li>- Interpreta los resultados obtenidos de los distintos algoritmos numéricos para establecer la solución completa en problemas de aplicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplica los algoritmos numéricos en la solución de problemas matemáticos de ingeniería cuya solución analítica resulta compleja o no existente, para la implementación de diferentes procesos.</li> <li>- Identifica y clasifica los diferentes tipos de datos para plantear un modelo matemático adecuado.</li> <li>- Emplea herramientas de software para lograr una eficiente resolución de problemas matemáticos en base a métodos numéricos.</li> </ul>

Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Errores en el manejo de los números; algoritmos: estables e inestables. Convergencia, series de potencias.</li> <li>- Ecuaciones no lineales, fundamento matemático y uso de métodos específicos para resolver ecuaciones no lineales: Regla Falsa, Bisección y Newton-Raphson</li> <li>- Definición de sistemas lineales y no lineales. Tipos de soluciones. Fundamento matemático y uso de métodos específicos para resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales: Jacobi, Gauss-Seidel, Punto Fijo Multivariable y Newton-Raphson Multivariable.</li> <li>- Diferencia entre Interpolación y ajuste. Fundamento matemático y uso de métodos específicos de interpolación y ajuste polinomial: Polinomio interpolador de Lagrange y de Newton, Ajuste polinomial por mínimos cuadrados.</li> <li>- Fundamento matemático y uso de las fórmulas compuestas de integración de Newton-Cotes: Trapecio, Simpson 1/3 y Simpson 3/8. Fundamento matemático y uso de la cuadratura de Gauss-Legendre. Errores en integración numérica. Derivación numérica.</li> <li>- Conceptos básicos de ecuaciones diferenciales ordinarias.</li> <li>- Fundamento matemático y uso de métodos específicos para resolver problemas de valor inicial de primer orden: Euler, Euler Modificado y Runge-Kutta de cuarto orden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica y organiza la información que se requiere para resolver un problema.</li> <li>- Acuerda metas en común para organizar el trabajo en equipo, desde una perspectiva equitativa.</li> <li>- Discrimina y analiza información relevante para el uso correcto de los métodos numéricos.</li> <li>- Identifica y corrige errores de compilación en un ordenador.</li> <li>- Interpreta resultados numéricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorar el empleo de herramientas computacionales en el modelado matemático de fenómenos reales.</li> <li>- Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes.</li> <li>- Cumple con los acuerdos establecidos en equipo.</li> <li>- Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura.</li> <li>- Presenta sus productos en tiempo y forma, de tal manera que demuestra interés y cuidado en su trabajo.</li> </ul>

#### Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Realiza una prueba diagnóstica a los estudiantes, sobre conocimientos previos de Álgebra Lineal y Cálculo Diferencial e Integral.
- Da una introducción sobre la asignatura y su relación con otras materias.
- Proporciona los conceptos básicos necesarios para la UA: error, algoritmos, convergencia y estabilidad.
- Esclarece conceptos y da ejemplos aplicados de ellos.
- Expone la fórmula de la Serie de Taylor y de Maclaurin, da algunos ejemplos donde se analice el error. Asesora en el uso del software.
- Realiza una sesión interactiva de solución de problemas utilizando software numérico. Asesora en el uso de software.
- Introduce al tema de ecuaciones no lineales de una variable utilizando el diálogo socrático a través de una lluvia de ideas.
- Expone el tema de Bisección destacando: idea general del método, algoritmo y condiciones necesarias y suficientes para su aplicación. Muestra ejemplos.
- Expone el tema de Newton-Raphson destacando: idea general del método, algoritmo y condiciones necesarias y suficientes para su aplicación. Muestra ejemplos.
- Expone el tema de Regla falsa destacando: idea general del método, algoritmo y condiciones necesarias y suficientes para su aplicación. Muestra ejemplos. Asesora en el uso de software.

## Modalidad de evaluación

A lo largo de la UA se elaborarán diversos reportes e informes por escrito, que deberán seguir los siguientes lineamientos básicos (más los específicos de cada trabajo):

- Entrega en tiempo.
- Diseño de portada con datos de la Unidad de Aprendizaje, alumno, profesor y fecha.
- El desarrollo del tema se acompañará siempre de una conclusión que rescate los principales aprendizajes. Todas las conclusiones se sustentarán en datos.
- Todas las referencias se citarán adecuadamente conforme al criterio APA.
- Queda estrictamente prohibido el plagio.

Las presentaciones orales se evaluarán conforme a los siguientes rubros: Contenido suficiente, comprensión del contenido, dicción, volumen, apoyo visual y tiempo utilizado. Cuando se pida una presentación oral se entregará a los estudiantes una lista de elementos básicos que debe incluir.

## Campo profesional

Ingeniería industrial, Matemáticas, Optimización.

## 3. BIBLIOGRAFÍA.

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial
J.A. Gutiérrez Robles, M.A. Olmos Gómez, J.M. Casillas González	2010	Análisis Numérico	McGraw-Hill, México
Dominguez Sanchez Clicerio Federico, Nieves Hurtado Antonio	2014	Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería	Grupo Editorial Patria
John W. Eaton	2017	Software Octave	
María Santos Bruzón Gallegos, José Ramírez Labrador	2011	Métodos Numéricos con Software Libre: MAXIMA	Universidad de Cádiz, 2011

Formato basado en el Artículo 21 del Reglamento General de planes de estudios de la U.de G.