**PROGRAMA DE ESTUDIO**

<b>Nombre de la asignatura: MÉTODOS NUMERICOS</b>						
<b>Clave: MAT08</b>		<b>Ciclo Formativo:</b> Básico ( ) Profesional ( X ) Especializado ( )				
<b>Fecha de elaboración:</b>						
<b>Horas Semestre</b>	<b>Horas semana</b>	<b>Horas de Teoría</b>	<b>Horas de Práctica</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Modalidad (es)</b>
64	04	04	0	08	Teórica ( ) Teórica-práctica ( X ) Práctica ( )	Presencial ( X ) Híbrida ( )
<b>Semestre recomendado: 3º</b>				<b>Requisitos curriculares:</b> Ninguno		
<b>Programas académicos en los que se imparte: II</b>						
<b>Conocimientos y habilidades previos:</b> Álgebra. Cálculo Diferencial e Integral, Lenguajes de programación en ingeniería, leer e interpretar funciones en diferentes contextos						

**1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACION DE LA ASIGNATURA:**

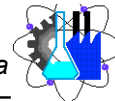
La asignatura de métodos numéricos proporciona las herramientas necesarias para resolver problemas matemáticos y de ingeniería que resultan laboriosos o cuya solución por métodos analíticos rigurosos resultan muy complicados o en su defecto no son aplicables.

La importancia de esta asignatura radica en que a través de los conocimientos adquiridos, se pueden generar metodologías programables en computadora, útiles para el ingeniero industrial, en el desarrollo de modelados, simulación, control y optimización de equipos y procesos reales.

**2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO**

Generar aptitudes para el análisis y tratamiento de problemas de ingeniería mediante el uso de técnicas numéricas a través de la aplicación de un lenguaje de programación, con base a:

- Analizar el problema basado en los datos proporcionados
- Identificar el método adecuado de acuerdo a las características del problema y resultado esperado.
- Reducir los tiempos de cálculo utilizando equipo de cómputo, aplicando soluciones algorítmicas a través del uso de un lenguaje de programación.



### 3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

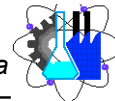
Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo-2015	Dr. Marco Antonio Cruz Chávez Dr. José Antonio Ramón Muñoz Ledo Carranza MICA Alina Martínez Oropeza MC Ariadna Ortiz Huerta MICA José Gerardo Vera Dimas	Emisión documento

### 4. OBJETIVO GENERAL

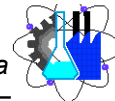
Aplicar diversas técnicas numéricas para obtener soluciones a problemas de ingeniería que requieran cálculo numérico iterativo, desarrollando algoritmos computacionales con aplicación de un lenguaje de programación.

### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad de análisis y síntesis	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
Habilidades básicas de manejo de la computadora	Habilidad de investigación
Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.	Capacidad de generar nuevas ideas
Habilidad para buscar y analizar información	Habilidad de trabajar en forma autónoma
Solución de problemas	
Sociales	Éticas
Comunicación oral y escrita	Capacidad de criticar y autocriticar
Toma de decisiones	Compromiso con la calidad.
Trabajo en equipo	Compromiso con la ética.

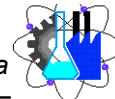
**6. CONTENIDO TEMÁTICO**

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Búsqueda de raíces	1.1 Método de bisección 1.2 Método de Newton-Raphson 1.3 Método de la secante 1.4 Raíces de polinomios 1.5 Ejercicios y programación computacional
2	Sistemas lineales	2.1 Solución de sistemas de ecuaciones lineales algebraicas 2.2 Determinantes y matrices 2.3 Inversión de matrices 2.4 Método de Gauss 2.5 Método de Gauss-Jordan 2.6 Valores y vectores propios 2.7 Ejercicios y programación computacional
3	Interpolación y extrapolación	3.1 Interpolación y extrapolación polinomial 3.2 Interpolación y extrapolación de funciones racionales 3.3 Coeficientes de un polinomio de interpolación 3.4 Ejercicios y programación computacional
4	Integración numérica	4 Integración numérica 4.1 Regla del rectángulo 4.2 Regla del trapecioide 4.3 Regla de Simpson 4.4 Integración de Romberg 4.5 Ejercicios y programación computacional
5	Ecuaciones diferenciales ordinarias	5.1 Métodos de Euler 5.2 Métodos de Runge-Kutta 5.3 Ejercicios y programación computacional
6	Ecuaciones diferenciales parciales	6.1 Clasificación de las ecuaciones diferenciales parciales 6.2 Problemas de valor inicial 6.3 Problemas de valor de frontera 6.4 Ejercicios y programación computacional



## 7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Búsqueda de raíces		
<b>Competencia de la unidad</b> Aplicar los métodos numéricos cerrados y abiertos para búsqueda de raíces de ecuaciones en la solución de problemas de ingeniería.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Aplicar las diferentes técnicas numéricas para determinar las raíces de una ecuación.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ul style="list-style-type: none"><li>• Métodos de bisección</li><li>• Método de Newton-Raphson</li><li>• Método de la secante</li><li>• Raíces de polinomios</li><li>• Ejercicios y programación computacional</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• capacidad de aprender por cuenta propia</li><li>• Capacidad de análisis, síntesis, y evaluación de problemas</li><li>• Determinación de soluciones y alternativas</li><li>• Capacidad de identificar y resolver problemas</li><li>• Trabajo colaborativo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Respeto y disciplina en el aprendizaje grupal</li><li>• Responsabilidad y honestidad en desarrollo y entrega de trabajos.</li><li>• Tolerancia en la diversidad de ideas</li><li>• Persistente durante el proceso de aprendizaje</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b>  Investigar en que situaciones se emplean los métodos abiertos y de intervalo para la búsqueda de raíces de ecuaciones.  Resolver ejercicios donde se utilicen los distintos métodos de búsqueda de raíces, sin uso de Software.  Elaborar pseudocódigos de los distintos algoritmos de búsqueda de raíces.  Elaborar diagramas de flujo de los distintos algoritmos de búsqueda de raíces  Elaborar los programas en un lenguaje de programación  Apoyarse de Software de aplicación		<b>Recursos didácticos</b>  Pizarrón, ambiente de desarrollo de lenguaje de programación, software, bibliografía.



Resolver problemas de aplicación a la ingeniería con los programas de cómputo realizados.

## Unidad 2: Sistemas lineales

### Competencia de la unidad

Aplicar los distintos métodos numéricos para la búsqueda de soluciones de sistemas de ecuaciones lineales algebraicas en el tratamiento de problemas de ingeniería.

### Objetivo de la unidad:

Conocer y resolver sistemas de ecuaciones lineales utilizando diferentes técnicas numéricas.

### Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ul style="list-style-type: none"><li>• Solución de sistemas de ecuaciones lineales algebraicas</li><li>• Determinantes y matrices</li><li>• Inversión de matrices</li><li>• Método de Gauss</li><li>• Método de Gauss-Jordan</li><li>• Valores y vectores propios</li><li>• Ejercicios y programación computacional</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolución de ejercicios y problemas.</li><li>• Determinación de soluciones y alternativas</li><li>• Creatividad</li><li>• Capacidad de identificar y resolver problemas</li><li>• Trabajo colaborativo</li><li>• Capacidad de análisis, síntesis, y evaluación de problemas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tenacidad</li><li>• Respeto y disciplina en el aprendizaje grupal</li><li>• Responsabilidad y honestidad en desarrollo y entrega de trabajos.</li><li>• Tolerancia en la diversidad de ideas</li><li>• Persistente durante el proceso de aprendizaje</li></ul>

### Estrategias de enseñanza:

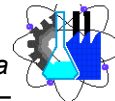
Investigar las situaciones reales en donde se emplean los métodos de solución de ecuaciones lineales algebraicas.

Resolver ejercicios donde se utilicen los distintos métodos de solución de ecuaciones lineales algebraicas, sin el uso de software.

Elaborar pseudocódigos de los distintos algoritmos de búsqueda soluciones de las ecuaciones lineales algebraicas.

### Recursos didácticos

Pizarrón, ambiente de desarrollo de lenguaje de programación, centro de cómputo, bibliografía.



Elaborar diagramas de flujo de los distintos algoritmos de búsqueda las ecuaciones lineales algebraicas.	
Elaborar los programas en un lenguaje de programación.	
Apoyarse de Software de aplicación.	
Resolver problemas de aplicación a la ingeniería con los programas de cómputo realizados.	

**Unidad 3: Interpolación y extrapolación****Competencia de la unidad**

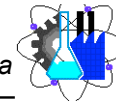
Seleccionar a partir de un conjunto de datos experimentales la curva que mejor se ajuste.

**Objetivo de la unidad:**

Aprender el uso y aplicación de la interpolación y extrapolación para poder estimar valores de funciones que no se conocen de forma explícita.

**Elementos de Competencia Disciplinar**

<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes y Valores</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpolación y extrapolación polinomial</li><li>• Interpolación y extrapolación de funciones racionales</li><li>• Coeficientes de un polinomio de interpolación</li><li>• Ejercicios y programación computacional</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis, síntesis, y evaluación de problemas</li><li>• Determinación de soluciones y alternativas</li><li>• Creatividad</li><li>• Capacidad de identificar y resolver problemas</li><li>• Trabajo colaborativo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Respeto y disciplina en el aprendizaje grupal</li><li>• Responsabilidad y honestidad en desarrollo y entrega de trabajos.</li><li>• Tolerancia en la diversidad de ideas</li><li>• Persistente durante el proceso de aprendizaje.</li><li>• Orden en cada uno de sus trabajos.</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Investigar los principales conceptos relacionados con datos experimentales (muestra, media, etc.).  Investigar los distintos métodos para ajustar un conjunto de datos y cuáles son	<b>Recursos didácticos</b> Pizarrón, ambiente de desarrollo de lenguaje de programación, centro de cómputo, bibliografía.	



<p>sus ventajas y desventajas.</p> <p>Investigar y exponer los principales métodos de interpolación.</p> <p>Resolver problemas de ajuste de curvas.</p> <p>Elaborar algoritmos para ajustar datos con su respectivo diagrama de flujo</p> <p>Programar los algoritmos vistos en la unidad utilizando un lenguaje de programación o software de aplicación.</p>	
--	--

**Unidad 4: Integración numérica****Competencia de la unidad**

Emplear los métodos numéricos en la integración para resolver problemas de Ingeniería.

**Objetivo de la unidad:**

Aplicar diversas técnicas al cálculo del valor numérico de una integral definida, mediante el desarrollo de algoritmos computacionales.

**Elementos de Competencia Disciplinar**

<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes y Valores</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Regla del rectángulo</li><li>• Regla del trapecioide</li><li>• Regla de Simpson</li><li>• Integración de Romberg</li><li>• Ejercicios y programación computacional</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• capacidad de aprender por cuenta propia</li><li>• Capacidad de análisis, síntesis, y evaluación de problemas</li><li>• Determinación de soluciones y alternativas</li><li>• Creatividad</li><li>• Capacidad de identificar y resolver problemas</li><li>• Trabajo colaborativo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Orden en cada uno de sus trabajos.</li><li>• Respeto y disciplina en el aprendizaje grupal.</li><li>• Responsabilidad y honestidad en desarrollo y entrega de trabajos.</li><li>• Tolerancia en la diversidad de ideas</li><li>• Persistente durante el proceso de aprendizaje.</li></ul>

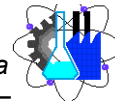
**Estrategias de enseñanza:**

Buscar una lista de integrales que no puedan resolverse por métodos analíticos.

Investigar cuáles son las aplicaciones de las integrales que se calculan de forma

**Recursos didácticos**

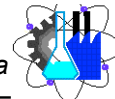
Pizarrón, ambiente de desarrollo de lenguaje de programación, centro de cómputo, bibliografía.



<p>numérica.</p> <p>Elaborar pseudocódigos y/o diagramas de flujo de los principales métodos de integración numérica.</p> <p>Programar los distintos algoritmos para calcular integrales numéricas.</p> <p>Resolver problemas de aplicación de asignaturas donde se requiera de integración numérica.</p>	
---	--

Unidad 5: Ecuaciones diferenciales ordinarias		
<b>Competencia de la unidad</b> Utilizar los métodos numéricos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias básicas.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Aplicar diversos métodos para encontrar la solución a ecuaciones diferenciales ordinarias		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ul style="list-style-type: none"><li>• Métodos de Euler</li><li>• Métodos de Runge-Kutta</li><li>• Ejercicios y programación computacional</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinación de soluciones y alternativas</li><li>• Capacidad de análisis, síntesis, y evaluación de problemas</li><li>• Determinación de soluciones y alternativas</li><li>• Creatividad</li><li>• Capacidad de identificar y resolver problemas</li><li>• Trabajo colaborativo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Respeto y disciplina en el aprendizaje grupal</li><li>• Responsabilidad y honestidad en desarrollo y entrega de trabajos.</li><li>• Tolerancia en la diversidad de ideas</li><li>• Persistente durante el proceso de aprendizaje</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> <p>Investigar los conceptos básicos de ecuaciones diferenciales.</p> <p>Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias básicas de forma analítica y numérica con la ayuda del Profesor.</p> <p>Utilizar software de aplicación para comprobar resultados.</p>		<b>Recursos didácticos</b> <p>Pizarrón, ambiente de desarrollo de lenguaje de programación, centro de cómputo, bibliografía.</p>





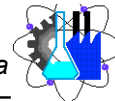
Unidad 6: Ecuaciones diferenciales parciales		
<b>Competencia de la unidad</b> Aprender técnicas para la resolución de ecuaciones diferenciales parciales		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Aplicar las técnicas numéricas a los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales parciales mediante el uso de un lenguaje de programación.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ul style="list-style-type: none"><li>• Clasificación de las ecuaciones diferenciales parciales</li><li>• Problemas de valor inicial</li><li>• Problemas de valor de frontera</li><li>• Ejercicios y programación computacional</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis, síntesis, y evaluación de problemas</li><li>• Comprensión de consecuencias</li><li>• Determinación de soluciones y alternativas</li><li>• alta capacidad de trabajo</li><li>• Capacidad de identificar y resolver problemas</li><li>• Trabajo colaborativo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cultura de trabajo</li><li>• Respeto y disciplina en el aprendizaje grupal</li><li>• Responsabilidad y honestidad en desarrollo y entrega de trabajos.</li><li>• Tolerancia en la diversidad de ideas</li><li>• Persistente durante el proceso de aprendizaje</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Aprendizaje basado en problemas, lluvia de ideas, trabajos en equipo e individuales.		<b>Recursos didácticos</b> Pizarrón, ambiente de desarrollo de lenguaje de programación, centro de cómputo, bibliografía.

## 8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia: Reglamento General de Exámenes de la UAEM, Reglamento de la FCQel.

**ARTÍCULO 80.** - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.



## 9. FUENTES DE CONSULTA.

### **Bibliografía básica:**

Chapra, Steven C. et. al., Métodos Numéricos para ingenieros, Mc. Graw Hill.

Nieves, A., et. al., Métodos Numéricos, 3ª edición, Editorial Patria.

De Conte, Samuel and Boor Carl D., Numerical Analysis, Mc. Graw Hill.

Burden, R. L. y Faires D. J. Análisis numérico. Editorial Iberoamérica.

### **Bibliografía electrónica y complementaria:**

Etter, Dolores M. Solución de problemas de ingeniería con Matlab. Editorial Prentice Hall, 1997. 2ª edición.

Luthe, Olivera & Schutz Métodos numéricos. Editorial Limusa.

Nakamura, Shoichiro. Análisis numérico y visualización gráfica con Matlab, Editorial Prentice Hall.1997.

Joyanes Aguilar Luis. Fundamentos de programación. Editorial Mc Graw Hill.

Mathews, J. y Fink, C.D. Métodos Numéricos con MATLAB, Prentice-Hall.

Quintana H. P., Villalobos O. E., Cornejo Serrano, Ma. del Carmen. Métodos Numéricos con aplicaciones en Excel. Reverte, 2005.

W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, and B.P. Flannery, Numerical Recipes in C, Third Edition, 1007pp. New York: Cambridge University Press, 2007.  
<http://www.nr.com/oldverswitcher.html>