



**ITSON**  
Educar para  
Trascender

<b>NOMBRE DEL CURSO:</b> MÉTODOS NUMÉRICOS
<b>CLAVE/ID CURSO:</b> 1142M / 005866
<b>DEPARTAMENTO:</b> DPTO MATEMATICA
<b>BLOQUE/ACADEMIA A LA QUE PERTENECE:</b> Matemáticas
<b>INTEGRANTES DEL COMITE DE DISEÑO:</b> Omar Cuevas Salazar, Julia Xochilt Peralta García, María del Pilar Esquer Zárate

**REQUISITOS:** Requisito de Métodos Numéricos: Calculo III o Ecuaciones Diferenciales

**HORAS TEORÍA:** 3

**HORAS LABORATORIO:** 0

**HORAS PRÁCTICA:** 0

**CRÉDITOS:** 5.62

**PROGRAMA(S) EDUCATIVO(S) QUE LO RECIBE(N):** IC, IIS, ICA

**PLAN:** 2016

**FECHA DE ELABORACIÓN:** Octubre 2017

<b>Competencia a la que contribuye el curso:</b> Aplicar los principios, leyes y modelos de las ciencias básicas formales y experimentales en la resolución de problemas relacionados con procesos y sucesos en fenómenos naturales o producidos por el ser humano que se presenten en su quehacer o desempeño profesional.	<b>Tipo de Competencia</b> Básica
<b>Competencia(s) generica(s) de impregnación:</b> • Solución de Problemas: Soluciona problemas en diversos contextos a través de un proceso estructurado de razonamiento apoyado en un conjunto de herramientas, principios y técnicas. • Aprendizaje Autónomo: Participa continuamente y por iniciativa propia en actividades de aprendizaje que le ayudan a satisfacer sus necesidades de desarrollo personal y profesional aprendizaje, aplicando diversos recursos y estrategias. • Trabajo en Equipo: Desarrolla actividades de trabajo colaborativo entre diversas personas para cumplir con objetivos específicos comunes.	<b>Nivel de Dominio</b> Básico

**Descripción general del curso:** Curso que se orienta a resolver problemas en el ámbito de la ingeniería en forma numérica, como otra opción de solución a los problemas resueltos analíticamente, como apoyo a la formación especializada aplicada. Finalmente, este curso se ubica en el cuarto semestre del programa educativo del Ingeniero Industrial y de Sistemas, en el quinto semestre del Ingeniero Civil y del Ingeniero en Ciencias Ambientales plan 2016.

Unidad de Competencia 1	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Contextualizar los Métodos Numéricos como otra alternativa de solución a los problemas resueltos analíticamente, mediante operaciones aritméticas básicas.	1. <input type="checkbox"/> Definir el alcance de los Métodos Numéricos basados en su evolución. 2. <input type="checkbox"/> Relacionar los Métodos Numéricos con la comprensión de las matemáticas, ya que una de sus funciones es la conversión de las matemáticas superiores a operaciones aritméticas básicas. 3. <input type="checkbox"/> Definir un Modelo matemático y sus componentes con base en las características esenciales de un sistema físico 4. <input type="checkbox"/> Contrastar el procedimiento de la resolución de un problema en ingeniería mediante una solución analítica frente a la solución en forma numérica. 5. <input type="checkbox"/> Aplicar los métodos de solución más representativos, usando el software descrito, con las utilerías específicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Historia de los Métodos Numéricos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Razones para el estudio de los Métodos Numéricos</li> <li>• <input type="checkbox"/> Proceso de solución de problemas de ingeniería</li> <li>• <input type="checkbox"/> Concepto de Modelo</li> <li>• <input type="checkbox"/> Tipos de Modelos</li> <li>• <input type="checkbox"/> Función de los modelos en Ingeniería</li> <li>• <input type="checkbox"/> Modelo matemático simple (ecuación diferencial con valor inicial)</li> <li>• <input type="checkbox"/> Método de Euler para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias con valor inicial en forma numérica</li> <li>• <input type="checkbox"/> Software MATLAB de Mathworks, Inc.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Software Excel de Microsoft Inc.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Software Numerical Methods Toolkit de Raymond P. Canale.</li> </ul>

#### Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
<b>D</b>	Exposición sobre: Efectuar la comparación para resolver un	La exposición deberá cumplir los siguientes criterios:

<b>e s e m p e ñ o s</b>	problema aplicado de ingeniería en forma analítica y en forma numérica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Estructura clara del procedimiento de solución del ejercicio.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Procedimiento y solución correcta de los ejercicios.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Expresa actitudes positivas generando un ambiente favorable al trabajo conjunto.</li> </ul>
<b>p r o d u c t o s</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Documento con ejemplos de las diversas clases de modelos</li> <li>• <input type="checkbox"/> Documento con el concepto y los tipos de modelos</li> <li>• <input type="checkbox"/> Escrito donde se describan las diversas funciones de los modelos</li> <li>• <input type="checkbox"/> Problema de una ecuación diferencial ordinaria con valor inicial resuelto en forma analítica y en forma numérica, contrastando la diferencia de sus respuestas.</li> </ul>	<p>Los documentos por escrito con los ejercicios o ejemplos en clase y con los ejercicios extra clase, deberán cumplir los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Estructura clara del procedimiento de solución de los ejercicios.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Redacción clara y precisa del documento</li> <li>• <input type="checkbox"/> Procedimiento y solución correcta de los ejercicios.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Orden en la secuencia de los ejercicios realizados.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Entrega en tiempo y forma establecido.</li> </ul> <p>El parcial escrito deberá cumplir los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Entrega en el tiempo indicado.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Honestidad en su desarrollo.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Puntualidad para iniciar el examen.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Orden en la secuencia de los ejercicios realizados.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Procedimiento y solución correcta de los ejercicios.</li> </ul>
<b>C o n o c i m i e n t o s</b>		

<b>Unidad de Competencia 2</b>	<b>Elementos de Competencia</b>	<b>Requerimientos de Información</b>
Destacar la importancia del concepto de error y su uso como criterio de paro en la utilización efectiva de los Métodos Numéricos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inferir el concepto de error para utilizarlo de forma efectiva en los métodos numéricos.</li> <li>2. <input type="checkbox"/> Definir el error por redondeo, estableciendo el manejo de cantidades con un número finito de cifras significativas.</li> <li>3. <input type="checkbox"/> Definir el error por truncamiento, resaltando la diferencia entre una solución exacta y su aproximación obtenida por un método numérico.</li> <li>4. <input type="checkbox"/> Especificar error verdadero, error relativo verdadero, error aproximado y error relativo aproximado que resultan del empleo de aproximaciones en los métodos numéricos.</li> <li>5. <input type="checkbox"/> Establecer la tolerancia porcentual prefijada como un criterio de paro de las iteraciones al aplicar un método numérico.</li> <li>6. <input type="checkbox"/> Calcular las aproximaciones de un polinomio mediante la serie de Taylor.</li> <li>7. <input type="checkbox"/> Aplicar los métodos de solución más representativos, usando los softwares descritos.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Cifras significativas uso de la notación científica.</li> <li>• <input type="checkbox"/> El error expresado como una diferencia.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Modelo matemático simple (ecuación diferencial con valor inicial) resuelto en forma analítica.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Modelo matemático simple (ecuación diferencial con valor inicial) resuelto en forma numérica.</li> <li>• <input type="checkbox"/> La serie de Taylor.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Software MATLAB de Mathworks, Inc.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Software Excel de Microsoft Inc.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Software Numerical Methods Toolkit de Raymond P. Canale.</li> </ul>

Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
<b>D e s e m p e ñ o s</b>	Identificar los errores que se cometen en el cálculo de soluciones por métodos analíticos y numéricos, cuantificándolos y minimizándolos.	La exposición deberá cumplir los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Estructura clara del procedimiento de solución del ejercicio.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Procedimiento y solución correcta de los ejercicios.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Expresa actitudes positivas generando un ambiente favorable al trabajo conjunto.</li> </ul>
<b>P r o d u c t o s</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Listado con los errores que se cometen al resolver un problema analíticamente y numéricamente.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Documento que muestre un problema resuelto analíticamente y numéricamente, especificando los tipos de errores cometidos entre los dos métodos y considerando solamente la solución numérica.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Documento que muestre los cálculos efectuados al aproximar un polinomio mediante la serie de Taylor.</li> </ul>	<p>Los documentos por escrito con los ejercicios o ejemplos en clase y con los ejercicios extra clase, deberán cumplir los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Estructura clara del procedimiento de solución de los ejercicios.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Redacción clara y precisa del documento</li> <li>• <input type="checkbox"/> Procedimiento y solución correcta de los ejercicios.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Orden en la secuencia de los ejercicios realizados.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Entrega en tiempo y forma establecido.</li> </ul> <p>El parcial escrito deberá cumplir los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Entrega en el tiempo indicado.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Honestidad en su desarrollo.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Puntualidad para iniciar el examen.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Orden en la secuencia de los ejercicios realizados.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Procedimiento y solución correcta de los ejercicios.</li> </ul>
<b>C o n o c i m i e n t o s</b>	.	

Unidad de Competencia 3	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Resolver problemas en el contexto de la matemática e ingeniería a través de los métodos numéricos adecuados.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <input type="checkbox"/> Determinar las raíces de ecuaciones algebraicas y trascendentes con base en los métodos de bisección y Newton-Raphson.</li> <li>2. <input type="checkbox"/> Resolver sistemas de ecuaciones lineales y no-lineales con base en los métodos de Gauss-Jordan y Newton_Raphson.</li> <li>3. <input type="checkbox"/> Establecer el polinomio de interpolación de una serie de datos y utilizarlo en el cálculo de valores intermedios, a través del procedimiento de Lagrange.</li> <li>4. <input type="checkbox"/> Calcular la razón de cambio por diferencias finitas divididas de funciones y de datos.</li> <li>5. <input type="checkbox"/> Evaluar integrales definidas de funciones y de datos con base en los métodos del trapecio y Simpson.</li> <li>6. <input type="checkbox"/> Solucionar ecuaciones diferenciales ordinarias con valor inicial con base en los métodos de Euler y Runge-Kutta</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Raíces de ecuaciones.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Método de Bisección.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Método de Newton-Raphson.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Sistema de ecuaciones lineales.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Método de Gauss-Jordan</li> <li>• <input type="checkbox"/> Sistema de ecuaciones no-lineales.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Método de Newton-Raphson.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Interpolación polinomial.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Polinomios de Interpolación de Lagrange.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Diferenciación Numérica.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Derivadas de funciones y de datos igualmente espaciados.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Diferencias divididas finitas hacia delante, hacia atrás y centradas.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Derivadas de datos desigualmente espaciados.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Integración Numérica.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Integrales de funciones.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Integrales de datos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> La Regla del trapecio.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Las Reglas de Simpson.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Ecuaciones diferenciales ordinarias.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior.</li> </ul>

	<p>7. <input type="checkbox"/> Determinar la solución de un sistema de ecuaciones diferenciales ordinario de primer orden y ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior.</p> <p>8. <input type="checkbox"/> Aplicar las técnicas numéricas analizadas en la solución de problemas de ingeniería.</p> <p>9. <input type="checkbox"/> Aplicar los métodos de solución más representativos, usando los softwares descritos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Método de Euler.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Método de Runge-Kutta de cuarto orden.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Software Numerical Methods Toolkit de Raymond P. Canale.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Software MATLAB de Mathworks, Inc.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Software Excel de Microsoft Inc.</li> </ul>
--	--	---

### Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
<b>D e s e m p e ñ o s</b>	Utilizar los procedimientos numéricos referidos para resolver problemas de ingeniería reales.	La exposición deberá cumplir los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Estructura clara del procedimiento de solución del ejercicio.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Procedimiento y solución correcta de los ejercicios.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Expresa actitudes positivas generando un ambiente favorable al trabajo conjunto.</li> </ul>
<b>P r o d u c t o s</b>	Documento con ejemplos de solución numérica de aplicaciones en ingeniería de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Ecuaciones algebraicas y ecuaciones trascendentes.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Interpolación.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Diferenciación numérica.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Integración numérica.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Ecuaciones diferenciales ordinarias.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior.</li> </ul>	Los documentos por escrito con los ejercicios o ejemplos en clase y con los ejercicios extra clase, deberán cumplir los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Estructura clara del procedimiento de solución de los ejercicios.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Redacción clara y precisa del documento</li> <li>• <input type="checkbox"/> Procedimiento y solución correcta de los ejercicios.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Orden en la secuencia de los ejercicios realizados.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Entrega en tiempo y forma establecido.</li> </ul> <p>El parcial escrito deberá cumplir los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Entrega en el tiempo indicado.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Honestidad en su desarrollo.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Puntualidad para iniciar el examen.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Orden en la secuencia de los ejercicios realizados.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Procedimiento y solución correcta de los ejercicios.</li> </ul>
<b>C o n o c i m i e n t o s</b>		

### Evaluación del curso

Criterio	Ponderación
Unidad de competencia 1	15%
Unidad de competencia 2	20%
Unidad de competencia 3	65%
100% (Cumpliendo total de criterios)	

### Bibliografía Básica

Autor	Titulo	Edición	Editorial	ISBN
Steven C. Chapra, Raymond P. Canale	Métodos Numéricos para ingenieros	6	McGRAW HILL DE MÉXICO	
Richard L. Burden, J. Douglas Faires	Análisis Numérico	9	PARANINFO	
NAKAMURA, Schoichiro	Métodos Numéricos aplicados con	1	PRENTICE HALL	

	software			
JOHN H. Mathews, Kurtis D. Fink	Métodos Numéricos con MATLAB,	3	PRENTICE HALL	
NAKAMURA, Schoichiro	Análisis Numérico y Visualización Gráfica con MATLAB,	1	PRENTICE HALL	
WARD Cheney, DAVID Kincaid	Métodos Numéricos y computación	6	CENGAGE LEARNING	
LUTHE, Rodolfo y otros	Métodos Numéricos	1	LIMUSA	
DUNN Stanley, CONSTANTINIDES Alkis, MOGHE Prabhas V	Numerical Methods in Biomedical Engineering	1	ELSEVIER	
PRATAP, Rudra	Getting Started With Matlab; A Quick Introduction For Scientistis And Engineers	1	OXFORD UNIVERSITY PRESS	
CONSTANTINIDES, Alkis	Numerical Methods for Chemical Engineers with MATLAB Applications	1	PRENTICE HALL INTERNATIONAL	
GILAT, Amos	MATLAB; An Introduction with Applications	1	JOHN WILEY AND SONS	
GOLUBITSKY, Martin, MICHAEL Dellnitz	Algebra Lineal y Ecuaciones Diferenciales con MATLAB	1	INTERNATIONAL THOMSON EDITORES, S. A. DE C. V.	
MOORE, Holly,	MATLAB para Ingenieros	1	PEARSON EDUCACION DE MEXICO, S. A. DE C. V.	