

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p><u>MÉTODOS NUMÉRICOS</u></p>	DES:	Ingeniería
	Programa académico	Maestría en Ingeniería Estructural y de Materiales
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Obligatoria
	Clave de la materia:	MIEM24B03
	Semestre:	1
	Área en plan de estudios (B, P y E):	B, E
	Total de horas por semana:	4
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	2
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
	<i>Prácticas:</i>	2
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	2
	Créditos Totales:	6
	Total de horas semestre (x 16 sem):	96
	Fecha de actualización:	Febrero 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	Ninguno	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO:

El curso de métodos numéricos abarca los temas más importantes en el análisis numérico. Busca profundizar en la comprensión de los métodos, su aplicación, validez y limitaciones; se acompañará de herramientas computacionales para crear programas que apliquen los métodos estudiados, lo cual a su vez ayudará a desarrollar habilidades básicas de programación.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

El programa contribuye a desarrollar la competencia específica (E) de “Análisis y diseño estructural con materiales de vanguardia”, la cual se describe como: Modela y diseña estructuras seguras, funcionales y duraderas usando materiales de vanguardia que contribuyan al bienestar de la sociedad, considerando la sostenibilidad y la ética profesional.

El presente programa contribuye al desarrollo de la competencia básica (B) de “Investigación”, la cual se describe como:

Desarrolla investigación original, tecnología y/o innovaciones en procesos, servicios o productos que contribuyan a la solución de problemas, mejoren la convivencia, generen oportunidades para el desarrollo sustentable y propicien una mejor calidad de vida.

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos organizados por temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA (Estrategias, recursos didácticos, secuencias didácticas...)	EVIDENCIAS
Aplica procesos metodológicos para el desarrollo de	1. Introducción a la programación y	Conoce las características del software Scilab o	Clase frente a grupo. Reproducción de material audiovisual.	Exámenes prácticos.

<p>investigación o intervención, en congruencia con el planteamiento y objetivos del proyecto a abordar.</p>	<p>manejo del software Scilab o Python.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Presentación del software. 1.2. Operaciones básicas. 1.3. Condicionales, operadores relacionales, operadores lógicos e instrucciones cíclicas. 1.4. Vectores y matrices. 1.5. Manejo de archivos. 1.6. Funciones y procedimientos. 1.7. Gráficas. 	<p>Python. Realiza operaciones básicas, instrucciones cíclicas, operadores lógicos, maneja matrices, lectura de archivos, creación de funciones y gráficas.</p>	<p>Ejercicios en clase Tarea</p>	<p>Evaluación de tareas</p>
<p>Aplica procesos metodológicos para el desarrollo de investigación o intervención, en congruencia con el planteamiento y objetivos del proyecto a abordar.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Errores de redondeo y precisión. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Sistemas de numeración. 2.2. Representación de números en una computadora. 2.3. Errores por redondeo y truncamiento. 	<p>Comprende la importancia del manejo de cifras significativas, errores por redondeo y truncamiento en una computadora.</p>	<p>Clase frente a grupo. Reproducción de material audiovisual. Ejercicios en clase Tarea</p>	<p>Exámenes prácticos. Evaluación de tareas</p>
<p>Emplea conceptos matemáticos para la solución de problemas de ingeniería.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Series de Taylor y aproximación numérica de las derivadas e integrales de una función. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Series de Taylor. 3.2. Aproximación de las derivadas de una función. 	<p>Comprende el concepto de aproximación numérica de derivadas e integrales usando Series de Taylor.</p>	<p>Clase frente a grupo. Reproducción de material audiovisual. Ejercicios en clase Tarea</p>	<p>Exámenes prácticos. Evaluación de tareas</p>

	3.3. Aproximación de las integrales de una función.			
Emplea conceptos matemáticos para la solución de problemas de ingeniería.	<p>4. Resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales.</p> <p>4.1. Planteamiento de un sistema de n ecuaciones y n incógnitas.</p> <p>4.2. Métodos de resolución directa (inversión de matrices, métodos de Gauss, PLU y Cholesky).</p> <p>4.3. Métodos iterativos.</p>	Comprende los métodos de resolución directos e iterativos, de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales, así como sus diferencias y eficiencias.	Clase frente a grupo. Reproducción de material audiovisual. Ejercicios en clase Tarea	Exámenes prácticos. Evaluación de tareas
Emplea conceptos matemáticos para la solución de problemas de ingeniería.	<p>5. Resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas no lineales.</p> <p>5.1. Resolución de una ecuación con una incógnita (métodos de punto fijo y Newton-Raphson).</p> <p>5.2. Resolución de sistemas de ecuaciones (método de Newton-Raphson multivariable).</p>	Comprende los métodos de resolución de ecuaciones algebraicas no lineales de una incógnita. Aprende a adaptar los métodos para la solución de varias incógnitas.	Clase frente a grupo. Reproducción de material audiovisual. Ejercicios en clase Tarea	Exámenes prácticos. Evaluación de tareas
Emplea conceptos matemáticos para la solución de problemas de ingeniería.	6. Regresiones lineales y no lineales	Comprende el concepto de regresión y aprende a aplicar los métodos para hacer	Clase frente a grupo. Reproducción de material audiovisual. Ejercicios en clase Tarea	Exámenes prácticos. Evaluación de tareas

	<p>6.1. Regresión lineal con una variable.</p> <p>6.2. Regresión lineal multivariable.</p> <p>6.3. Regresión no lineal.</p>	regresiones lineales y no lineales.		
Emplea conceptos matemáticos para la solución de problemas de ingeniería.	<p>7. Interpolación.</p> <p>7.1. Fundamentos.</p> <p>7.2. Interpolación lineal.</p> <p>7.3. Interpolación cuadrática.</p> <p>7.4. Interpolación cúbica.</p>	Comprende el concepto de interpolación y aprende a aplicar los métodos para hacer interpolación con polinomios	Clase frente a grupo. Reproducción de material audiovisual. Ejercicios en clase Tarea	Exámenes prácticos. Evaluación de tareas
Emplea conceptos matemáticos para la solución de problemas de ingeniería.	<p>8. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p>8.1. Resolución de una ecuación diferencial ordinaria de primer orden (métodos explícitos e implícitos de Euler y Runge-Kutta).</p> <p>8.2. Resolución de un sistema diferencial de primer orden.</p> <p>8.3. Resolución de un sistema diferencial de orden n.</p>	Aprende a usar métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias de orden n .	Clase frente a grupo. Reproducción de material audiovisual. Ejercicios en clase Tarea	Exámenes prácticos. Evaluación de tareas
Emplea conceptos matemáticos para la solución de problemas de ingeniería.	<p>9. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales con derivadas parciales</p>	Aplica el método de diferencias finitas para la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales con derivadas parciales y	Clase frente a grupo. Reproducción de material audiovisual. Ejercicios en clase Tarea	Exámenes prácticos. Evaluación de tareas

	<p>por el método de diferencias finitas.</p> <p>9.1. Ejemplos de sistemas con derivadas parciales.</p> <p>9.2. Método de diferencias finitas aplicado a un problema genérico 2D.</p> <p>9.2.1. Aplicaciones: transferencia de calor y difusión de especies químicas diluidas.</p>	<p>algunas aplicaciones.</p>		
<p>Emplea conceptos matemáticos para la solución de problemas de ingeniería.</p>	<p>10. Método de elementos finitos para la resolución de problemas con derivadas parciales respecto a las variables de espacio.</p> <p>10.1. Casos 1D y 2D.</p> <p>10.2. Sistema genérico de ecuaciones.</p> <p>10.3. Discretización, mallado y funciones de forma.</p> <p>10.4. Matrices de rigidez, condiciones de frontera y vector de términos independientes.</p> <p>10.5. Integración en el tiempo para problemas transientes.</p>	<p>Comprende las características básicas y aplica el método de elementos finitos para la resolución de problemas con derivadas parciales respecto a las variables de espacio.</p>	<p>Clase frente a grupo. Reproducción de material audiovisual. Ejercicios en clase Tarea</p>	<p>Exámenes prácticos. Evaluación de tareas</p>

	10.6. Presentación de un software comercial de FEM.			
Emplea conceptos matemáticos para la solución de problemas de ingeniería.	11. Aproximación de Fourier 11.1. Ajuste de curvas con funciones sinusoidales. 11.2. Serie de Fourier continua.	Aplica la serie de Fourier para aproximar funciones periódicas arbitrarias.	Clase frente a grupo. Reproducción de material audiovisual. Ejercicios en clase Tarea	Exámenes prácticos. Evaluación de tareas
Emplea conceptos matemáticos para la solución de problemas de ingeniería.	12. Optimización. 12.1. Generalidades. 12.2. Algoritmos para la optimización sin restricciones. 12.3. Algoritmos para la optimización con restricciones.	Aplica algoritmos para la optimización de métodos con aplicaciones.	Clase frente a grupo. Reproducción de material audiovisual. Ejercicios en clase Tarea	Exámenes prácticos. Evaluación de tareas
Emplea conceptos matemáticos para la solución de problemas de ingeniería.	13. Sistemas estocásticos. 13.1. Simulación de variables aleatorias. 13.2. Método de Monte Carlo.	Aprende algunos métodos para simulación de variables aleatorias, así como la aplicación del método de Monte Carlo para la simulación de problemas aleatorios.	Clase frente a grupo. Reproducción de material audiovisual. Ejercicios en clase Tarea	Exámenes prácticos. Evaluación de tareas

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<ul style="list-style-type: none"> Hamming, R. (2012). Numerical methods for scientists and engineers. Courier Corporation. Isaacson, E., & Keller, H. B. (2012). Analysis of numerical methods. Courier Corporation. 	Se realizan 3 exámenes parciales donde se evalúan conceptos básicos (51% de la calificación final). Estos exámenes pueden ser escritos o prácticos utilizando los programas desarrollados en Scilab o Python.

<ul style="list-style-type: none"> Dhatt, G., Lefrançois, E., & Touzot, G. (2012). Finite element method. John Wiley & Sons. 	<p>Se realizan 2 trabajos en equipo donde se evalúan la aplicación de los conocimientos a problemas físicos (34% de la calificación final)</p>
<ul style="list-style-type: none"> Chapra, S. C. (2010). Numerical methods for engineers. Mcgraw-hill. 	<p>Se entregan y revisan tareas para verificar el buen aprendizaje de los conceptos vistos en el curso (15% de la calificación final)</p>

Cronograma del avance programático

Objetos de Estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Introducción a la programación.	X	X	X													
2. Errores de redondeo y precisión.		X														
3. Series de Taylor y aproximación numérica de las derivadas e integrales			X													
4. Resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales.				X												
5. Resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas no lineales.					X											
6. Regresiones lineales y no lineales.						X										
7. Interpolación.							X									
8. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.								X	X							
9. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales con derivadas parciales										X						

