

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:			
MATEMÁTICAS APLICADAS A INGENIERÍA INDUSTRIAL Y MANUFACTURA AVANZADA			
OBJETIVO GENERAL Y PARTICULARES DE LA ASIGNATURA:			
General: Proporcionar a los estudiantes un conocimiento avanzado de las herramientas y metodologías matemáticas aplicadas al diseño y análisis de sistemas de producción en ingeniería industrial y manufactura avanzada, enfocándose en la optimización, modelado y simulación de sistemas complejos para mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos industriales. Particulares: 1. Desarrollar la capacidad de los estudiantes para aplicar el pensamiento analítico y crítico, utilizando el rigor matemático para formular y resolver problemas complejos en ingeniería industrial, garantizando la precisión y aproximación adecuada en el diseño y optimización de sistemas. 2. Enfatizar la importancia de la objetividad numérica y la medición precisa en el diseño de sistemas de ingeniería industrial, utilizando los componentes clave de los procesos de manufactura.			
Duración del ciclo: 24 SESIONES DE 2.5 HORAS	Horas totales con docente: 60 HORAS	Horas totales independientes: 30 HORAS	Instalaciones: AULA, EQUIPO AUDIOVISUAL
CICLO, ÁREA O MÓDULO: OBLIGATORIA		CRÉDITOS: 4	CLAVE: COM-2a
TEMAS Y SUBTEMAS:			
1. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales: factorizaciones matriciales; métodos directos; métodos iterativos. 1.1 Factorización LU y Cholesky 1.2 Métodos directos: Gauss, Gauss-Jordan 1.3 Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel, Gradiente Conjugado. 1.3 Condicionamiento y estabilidad en sistemas lineales. 2. Métodos numéricos para el cálculo de valores propios. La descomposición en valores singulares (SVD). 2.1 Métodos numéricos para valores propios: Método de la potencia, Método QR 2.2 Descomposición en valores singulares (SVD) 2.3 Aplicaciones de valores propios en ingeniería 3. Solución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones no lineales. 3.1 Métodos de Newton y Newton-Raphson 3.2 Métodos de bisección y de la secante 3.3 Aplicaciones en sistemas no lineales en ingeniería industrial 4. Interpolación polinómica. Ajuste polinómico por mínimos cuadrados. 4.1 Interpolación polinómica de Lagrange 4.2 Interpolación de Newton 4.3 Ajuste por mínimos cuadrados 4.4 Aplicaciones en ingeniería: predicción y optimización 5. Derivación e integración numéricas de tipo interpolatorio. 5.1 Derivación numérica 5.2 Integración numérica: Regla del trapecio y de Simpson 5.3 Aplicaciones en la estimación de áreas y volúmenes en manufactura 5.4 Integración en procesos de simulación 6. Introducción a los métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias 6.1 Método de Euler y su precisión 6.2 Métodos de segundo orden 6.3 Métodos de Runge-Kutta. 6.4 Aplicaciones en la modelación de sistemas dinámicos 7. Introducción al método de elementos finitos. Conceptos básicos a tener en cuenta en la resolución de problemas de ingeniería. 7.1 Conceptos básicos del método de elementos finitos 7.2 Aplicaciones en la resolución de problemas estructurales y de flujo 7.3 Uso del método de elementos finitos en ingeniería industrial y manufactura avanzada 8. Introducción a elemento finito: Conceptos básicos sobre algoritmos y aritmética de precisión finita. 8.1 Definición de algoritmo y eficiencia computacional			

8.2 Aritmética de precisión finita 8.3 Introducción al uso de software computacional
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:
El estudiante: 1. Conocerá y aplicará las principales técnicas del análisis y diseño de algoritmos. 2. Manejará algoritmos numéricos, tanto programándolos como utilizando los ya implementados en aplicaciones informáticas. 3. Utilizará los métodos básicos aplicados a la solución numérica de ecuaciones no lineales, al álgebra lineal numérica, a la diferenciación e integración numéricas y al ajuste de curvas y superficies. 4. Usará los métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias sabiendo elegir el adecuado a cada aplicación. 5. Aplicará a problemas de ingeniería los métodos numéricos básicos de las ecuaciones en derivadas parciales. 6. Interpretará correctamente los resultados numéricos obtenidos en términos del problema real tratado en el ámbito de la ingeniería industrial y manufactura avanzada.
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DEL DOCENTE:
1. Exposición oral 2. Presentación audiovisual 3. Simulaciones en clase 4. Prácticas de simulación.
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTE:
1. Estudio independiente 2. Desarrollo de prácticas. 3. Trabajos y tareas fuera de clase.
MEDIOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN:
La calificación final se obtendrá de forma ponderada de la siguiente manera: 30% Exámenes parciales. 30% Examen Final 10% Tareas 30% Reportes de Prácticas. Escala de evaluación 0 a 10. Mínimo aprobatorio 8.
RECURSOS Y MATERIALES
Una computadora personal por alumno con software de simulación
BIBLIOGRAFÍA
1. Klaus-Jürgen Bathe: Finite element procedures (Second Edition). K. J. Bathe (2016). 2. Klaus-Jürgen Bathe: Finite element method. Wiley Encyclopedia of Computer Science and Engineering. John Wiley and Sons, Inc. (2007). 3. Richard L. Burden, J. Douglas Faires, Annette M. Buden, Análisis Numérico (10ª edición). Cengage Learning eds., 2017. 4. W. Cheney, D. Kincaid: Numerical Mathematics and Computing (Fifth Edition). Thomson Learning, 2004. 5. W. Gautschi: Numerical Analysis. An Introduction. Birkhäuser, 1997. 6. D. J. Higham, N. J. Higham: MATLAB Guide (Third Edition). SIAM, 2017. 7. D. Kincaid, W. Cheney: Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico. Addison Wesley Iberoamericana, 1994. 8. Young W. Kwon, Hyochong Bang: The finite element method using MATLAB. CRC press, 2018. 9. C. B. Moler: Numerical Computing with MATLAB. SIAM, 2004. 10. Eugenio Oñate: Cálculo de estructuras por el método de elementos finitos (Segunda edición). CIMNE, Barcelona, 1995. 11. A. Quarteroni, F. Saleri: Cálculo Científico con MATLAB y Octave. Springer, 2006. 12. J. M. Sanz-Serna: Diez Lecciones de Cálculo Numérico (Segunda edición revisada y ampliada). Universidad de Valladolid, Valladolid, 2010. 13. G. Strang: Álgebra Lineal y sus Aplicaciones (Cuarta Edición). Ed. Thomson, 2007. 14. L. N. Trefethen, D. Bau, III: Numerical Linear algebra. SIAM, 1997.

15. L. Vázquez, S. Jiménez, C. Aguirre, P.J. Pascual: Métodos Numéricos para la Física y la Ingeniería. McGraw-Hill, 2009.
16. Olgierd Cecil Zienkiewicz: El método de los elementos finitos. Reverté, 2010.
17. Trefethen, L.N. (2020). *Spectral Methods in MATLAB*, SIAM.
18. Chen, Y. (2019). An Introduction to Numerical Methods Using MATLAB, Chapman and Hall.
19. Quarteroni, A., Sacco, R., & Saleri, F. (2014). *Numerical Mathematics*, 2nd ed. Springer.
20. Langtangen, H.P. (2016). A Primer on Scientific Programming with Python, 5th ed. Springer.
21. Montgomery, D.C. (2020). *Design and Analysis of Experiments*, 10th ed. Wiley.

REQUISITOS ACADÉMICOS DEL PERSONAL DOCENTE

Se requiere de profesores con estudios de posgrado y experiencia en campo, investigadores dentro del área de afín, interesados en la transmisión de sus experiencias.