FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICAS
PARA MATERIALES

8 CREDITOS

OBJETIVO

Este curso cubre los conocimientos mínimos de matemáticas que requiere un alumno que se inicia en el Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales y presupone un conocimiento básico de matemáticas. Se dará énfasis al aprendizaje de técnicas analíticas, así como técnicas computacionales –de matemáticas simbólicas- con aplicaciones y ejercicios relevantes al trabajo teórico y al trabajo experimental. El curso consiste de cuatro horas de teoría semanales combinadas con sesiones de cómputo y se requiere que, cuando menos, el alumno le dedique 8 horas más de trabajo individual.

TEMARIO

1. Cálculo avanzado en espacios de variables reales y complejas (23 horas)
   1.1. Funciones, límites y continuidad
   1.2. Integración y diferenciación de funciones y sus expansiones en series
   1.3. Funciones trigonométricas: expansiones en series y representación polar
   1.4. Trucos de integración de fracciones polinomiales
   1.5. Diferenciales en el espacio de n-dimensiones
   1.6. Cálculo diferencial de varias variables, multiplicadores de Lagrange
   1.7. Integración de varias variables, ángulos sólidos en sistemas polares y otros
   1.8. Criterios de convergencia para series, series de potencias y series no convergentes
   1.9. Ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden

2. Álgebra lineal (18 horas)
   2.1. Conceptos fundamentales: espacios vectoriales, bases, dimensión de un espacio vectorial
   2.2. Operadores en el espacio de n-dimensiones
   2.3. Sistemas de ecuaciones
   2.4. Ecuaciones de eigenvalores
   2.5. Espacio de funciones y teoría de Sturm-Liouville
   2.6. Interpolación lineal y por mínimos cuadrados lineales

3. Cálculo vectorial (15 horas)
   3.1. Análisis vectorial
   3.2. Derivadas temporales de un campo vectorial
   3.3. Integrales de línea y de superficie
   3.4. Operaciones para el gradiente, rotacional y divergencia de un campo ortogonal en dos y tres dimensiones
   3.5. Operadores diferenciales en sistemas ortogonales generalizados
   3.6. Aplicaciones de gradiente, rotacional y la divergencia en medios continuos

4. *MATHEMATICA* (8 horas)
   4.1 Introducción: fundamentos de operación del programa (*kernel*), operaciones básicas, graficación, funciones, etc.
   4.2 Funciones: límites, diferenciación, integración, expansión en series.
   4.3 Manipulación de listas, patrones y sustituciones
   4.4 Graficación y aplicaciones.
   4.5 Series y ecuaciones diferenciales.
   4.6 Álgebra lineal: operaciones matriciales, diagonalización y formas canónicas.
   4.7 Aplicación: mínimos cuadrados y descomposición de valores singulares.
   4.8 Aplicación: cálculo vectorial (operadores diferenciales en varios sistemas coordenados.
   4.9 Sesiones de cómputo (Las sesiones de cómputo se intercalarán con las clases de teoría de tal manera que sea de utilidad para reforzar los temas que se van desarrollando en el salón de clases.

BIBLIOGRAFÍA

1. Greenberg M. D., *Foundations of Applied Mathematics*, Prentice-Hall, New Jersey, 1978.
2. Shankar R., *Basic Training in Mathematics. A Fitness Program for Science Students*, Plenum Press, New York, 1995.
3. Lyons L., *All you wanted to know about mathematics but were afraid to ask, Vol. II*, Cambridge University Press, Cambridge, GB, 1995.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Gaylord R., Kamin S. & Wellin P., *An Introduction to Programming with Mathematica*, 2nd Edition, Springer-Verlag, New York, 1996.
2. Newmann M. M. & Miller T. L., *Mathematica Projects for Vector Calculus*, Kendall/Hunt, 1996.
3. Johnson E., *Linear Algebra with Mathematica*, Brooks/Cole, Boston, 1995.
4. Gilbert J. & Gilbert L., *Linear Algebra and Matrix Theory*, 2nd Edition, Academic Press, San Diego, 1995.
5. Lyons L., *All you wanted to know about mathematics but were afraid to ask,Vol.I & II*, Cambridge University Press, Cambridge, GB, 1995.
6. Courant R., Robbins H., & Stewart I., *What is Mathematics. An elementary Approach to Ideas and Methods*, 2nd Edition, Dover Publications, New York, 1989.
7. Widder D. V., *Advanced Calculus*, 2nd Edition, Dover Publications, New York, 1989.
8. Crandall R. E., *Mathematica for the Sciences*, Addison-Wesley, 1991.
9. Bahder T., *Mathematica for Scientists and Engineers*, Addison-Wesley, 1995.
10. Strang G., *Linear Algebra and Its Applications*, 2nd Edition, Academic Press, 1980.