

NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

Métodos Matemáticos en Ciencias.

CICLO

Primer Semestre

CLAVE DE LA ASIGNATURA

GA-101

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Incorporar procedimientos y conceptos matemáticos al conocimiento de las ciencias aplicadas para el estudio de sistemas físicos, químicos y biológicos. Utilizar los métodos matemáticos a la solución de problemas específicos. Analizar las características matemáticas de modelos de sistemas físicos, químicos y biológicos.

TEMAS Y SUBTEMAS:**1. ECUACIONES DIFERENCIALES DE SEGUNDO ORDEN Y FUNCIONES ORTOGONALES**

- 1.1. Separación de variables
- 1.2. Puntos singulares
- 1.3. Teorema de Frobenius
- 1.4. Ecuación No-homogénea y la función de Green
- 1.5. Ecuación Diferencial Autoadjunta
- 1.6. Operadores Hemitianos
- 1.7. Ortogonalización de Schmidt

2. FUNCIONES GAMMA Y BESEL

- 2.1. Funciones Gamma, Digamma Y Poligamma
- 2.2. Series De Stirling Y La Función Beta
- 2.3. Funciones De Bessel De Primer Clase Y Orden; y La Noción De Ortogonalidad
- 2.4. Funciones De Bessel De Segunda Clase
- 2.5. Funciones Hankel
- 2.6. Funciones De Bessel Modificadas
- 2.7. Funciones De Legendre Asociadas
- 2.8. Armónicos Esféricos
- 2.9. Funciones De Legendre De Segunda Clase

3. SERIES DE FOURIER Y TRANSFORMACIONES INTEGRALES

- 3.1. Propiedades Generales de Series de Fourier
- 3.2. Aplicaciones de las Series de Fourier
- 3.3. Transformaciones Integrales
- 3.4. Desarrollo de la serie de Fourier
- 3.5. Transformadas de Fourier
- 3.6. Teorema de Convolución
- 3.7. Transformada de Laplace
- 3.8. Otras Propiedades

4. ESTADÍSTICA ELEMENTAL

- 4.1 Probabilidad
- 4.2 Estadística
- 4.3 Teorema del límite central
- 4.4 Distribución t
- 4.5 Distribución F

5. ÁLGEBRA DE MATRICES

- 5.1. Operaciones básicas
- 5.2. Determinantes
- 5.3. Valores y vectores propios

6. ANÁLISIS DE SECUENCIAS DE DATOS

- 6.1. Métodos de interpolación
- 6.2. Cadenas de Markov
- 6.3. Mínimos cuadrados y regresión
- 6.4. Autocorrelación

7. ANÁLISIS ESPACIAL

- 7.1. Semivariograma
- 7.2. Métodos de interpolación
- 7.3. Kriging

8. ANÁLISIS MULTIVARIADO

- 8.1. Regresión múltiple
- 8.2. Extensiones multivariadas de estadística elemental
- 8.3. Análisis Factorial
- 8.4. Análisis de Componentes Principales

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Exposición oral interactiva. Asignación de tareas obligatorias en las que el estudiante demostrará los conocimientos adquiridos durante la clase. Se promoverá la reflexión y el análisis de problemas hidrogeológicos. Se desarrollarán trabajos de investigación que incluyan la búsqueda de información en libros, revistas científicas e internet para ser discutidos en clase.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Examen parcial 1	Temas 1, 2 y 3
Examen parcial 2	Temas 4, 5, 6, 7 y 8

La calificación final estará integrada de la siguiente manera:

Calificación Total = (Parcial 1 + Parcial 2 + Parcial 3 + Tareas y Proyectos de Investigación)/4

BIBLIOGRAFÍA

1. Reimann, C., Filzmoser, P., Garrett, R., Dutter, R. (2008). *Statistical Data Analysis Explained*, Wiley, pp. 343
2. Davis, J. C. (2002). *Statistics and data analysis in Geology*, 3a edición. Wiley, pp. 656.
3. Alfaro, M. (1980), The Random Coin Method: Solution of the Problem of the Simulation of a Random Function in the Plane, *Mathematical Geology*, v. 12, n. 1, p. 25-32.
4. Barnes, R. (1991), The Variogram Sill and the Sample Variance, *Mathematical Geology*. v. 23, n. 4, p. 673-678.
5. Cressie, Noel (1991), *Statistics for Spatial Data*, John Wiley and Sons, New York, 900 pp., ISBN 0-471-84336-9.
6. Chilès, J. P. and P. Delfiner, *Geostatistics: Modeling Spatial Uncertainty*, 1999.
7. Deutsch, C. V. and Andre G. Journel, *GSLIB. Geostatistical Software Library and User's Guide*. Second Edition, 1997.
8. Deutsch, C. V., *Geostatistical Reservoir Modeling*, Oxford University Press, New York, 376 pages, 2002.
9. Isaaks, Edward and Mohan Srivastava (1989), *An Introduction to Applied Geostatistics*, Oxford University Press, New York, 561 pp., ISBN 0-19-505013-4.
10. Kitanidis, Peter (1997), *Introduction to Geostatistics - Applications in Hydrogeology*, Cambridge University Press, New York, 249 pp., ISBN 0-521-58747-6.
11. Olea, R.A., 1999, *Geostatistics for Engineers and Earth Scientists*, Kluwer Academic Publishers, Boston, 303 pp. ISBN 0-7923-8523-3.
12. Pannatier, Yvan (1996), *VarioWin - Software for Spatial Data Analysis in 2D*, Springer-Verlag, New York, 91 pp., ISBN 0-387-94579-9.
13. Press, W.H., Flannery, B.P., Teukolsky, S.A., and Vetterling, W.T. (1988), *Numerical Recipes in C*, Cambridge University Press.

14. Samper Calvete F. J. y J. Carrera Ramírez, *Geoestadística: Aplicaciones a la hidrogeología subterránea*, Centro Int. de Métodos Numéricos en Ingeniería, Barcelona, 1990.
15. Wackernagel H., *Multivariate Geostatistics: An Introduction with Applications*. 2nd Rev edition, 1998.
16. Zimmerman, D. L., and M. B. Zimmerman (1991), A Comparison of Spatial Semivariogram Estimators and Corresponding Ordinary Kriging Predictors, *Technometrics*, v. 33, n. 1, p. 77-91.
17. Clark, P. and F. Evans. (1954). Distance to nearest neighbor as a measure of spatial relationships in populations. *Ecology*, 35:445–453.
18. Cressie, N. A. C. (1991). *Statistics for Spatial Data*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
19. Gilbert, Richard O. (1987) *Statistical Methods For Environmental Pollution Monitoring*. New York: Van Nostrand Reinhold.
20. King, Ronald S. and Bryant Julstrom. (1982). *Applied Statistics Using the Computer*. Sherman Oaks, California: Alfred Publishing Company.
21. Press, William H. et al. (1992) *Numerical Recipes in C: The Art of Scientific Computing*. New York: Cambridge University Press.
22. Montgomery, D. C. and G. C. Runger. (1994). *Applied Statistics and Probability for Engineers*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
23. Ryan, T. (1997) *Modern Regression Methods*. New York: John Willey & Sons, Inc.
24. Skellam. J. (1952). Studies in Statistical Ecology. I: Spatial Pattern. *Biometrika*, 39:346–362.
25. Sokal, Robert R. and F. James Rohlf. (1981) *Biometry: Principles and Practices of Statistics in Biological Research*. New York: Freeman and Co.
26. Zar, Jerrold H. (1974) *Biostatistical Analysis*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.