

Modelos en Geología 60334

Programa: Geología

Master: Iniciación a la investigación en geología

Centro responsable

Facultad de Ciencias

Departamento

Ciencias de la Tierra

Tipo asignatura: OP

Curso:

Duración: 3S1

Créditos: 3

Idioma:

Horas de teoría: 30

Horas de prácticas:

Horas otros: 45

Total horas: 75

Área

Petrología y Geoquímica

Metodología docente

La docencia está articulada en clases de teoría de forma que el trabajo personal del estudiante pueda comenzar a realizarse lo antes posible durante la impartición de la asignatura, repartiendo lo más posible el esfuerzo. El desglose estimado de las horas de aprendizaje el alumno es:

Teoría: 30 horas

Trabajo personal: 45 horas

Tipo de evaluación

Trabajo personal del alumno sobre la aplicación de los conceptos impartidos a un tema de su elección.

Objetivo de la asignatura

Proporcionar al alumno los conocimientos necesarios sobre los principios básicos de modelización y simulación empleados en Ciencias de la Tierra de forma que sea capaz de utilizarlos en el planteamiento de modelos concretos dentro de las diversas ramas de conocimiento incluidas en Ciencias de la Tierra (Petrología, Geoquímica, Estratigrafía, Geodinámica, Paleontología, Hidrogeología, etc...). Estos conocimientos incluyen: definición y tipos de modelos, modelización y simulación, etapas en un proceso de simulación, modelos conceptuales, modelos analógicos (de laboratorio e icónicos), análisis dimensional y teoría de modelos a escala, modelos matemáticos analíticos, modelos matemáticos numéricos, modelos estadísticos, fractales y autómatas celulares. Se incluirán ejemplos de modelización que, en conjunto, abarquen todas las disciplinas. Se podrá dar más énfasis a unos modelos u otros en función de las preferencias de alumnado.

Contenido (breve descripción de la asignatura)

Programa : 1. Qué es un modelo. Definición de modelo; tipos de modelos; bases necesarias para hacer "simulación" en Ciencias de la Tierra: bases geológicas, bases físicas, bases matemáticas. 2. Etapas en el proceso de simulación. Modelización versus simulación; etapas en un proceso de simulación general; etapas en un proceso de simulación en Geología. 3. Modelos conceptuales. Definición; límites entre modelo conceptual y escenario; modelos conceptuales en Geología. 4. Modelos analógicos. Modelos de laboratorio; modelos icónicos. 5. Análisis dimensional y teoría de modelos a escala. Introducción; dimensiones y homogeneidad dimensional; productos adimensionales y el teorema pi; modelos a escala: aplicación en tectónica. 6. Modelos matemáticos analíticos. Qué es un modelo matemático analítico; cuándo usarlos; cómo simplificar un problema para hacerlo resoluble analíticamente: el arte de "saber despreocuparse"; tipos de modelos analíticos: exactos, y "de orden de magnitud"; Ecuaciones diferenciales en Geología. 7. Modelos matemáticos numéricos. Métodos numéricos: recetario; métodos numéricos más usados en Geología. 8. Modelos estadísticos: simulación estadística. Diseño y análisis de una simulación estadística; métodos univariados; métodos multivariados; geoestadística. 9. Más allá de los modelos tradicionales: fractales y autómatas celulares. Fractales: qué son y para qué sirven en Geología; autómatas celulares: qué son y para qué sirven en Geología.

Observaciones

Existe una muy amplia bibliografía sobre el planteamiento y uso de modelos en Ciencias de la Tierra y

el profesorado se encuentra familiarizado con el planteamiento de modelos en muy diversas disciplinas.

Profesores que imparten la asignatura

Javier GÓMEZ JIMÉNEZ

E-mail: jgomez@unizar.es

Bibliografía

- Aguarón, J., Calvete, H., Lasala, P., Moreno, J.M. y Pló, F. (1995). Simulación (Colección de textos docentes, Prensas Universitarias de Zaragoza, Zaragoza).
- Albarède, F. (1995). Introduction to Geochemical Modeling (Cambridge University Press, Cambridge, U.K.).
- Anderson, M.P. y Woessner, W.W. (1992). Applied groundwater modeling : simulation of flow and advective transport (Academic Press, San Diego, USA).
- Burden, R.L. y Faires, J.D. (2004). Análisis numérico (3ª edición, International Thomson Editores, España).
- Chopard, B. y Droz, M. (1998). Cellular Automata Modeling of Physical Systems (Cambridge University Press, Cambridge, U.K.).
- Davis, J.C. (2002). Statistics and Data Analysis in Geology (3ª edición, John Wiley & Sons).
- Ferguson, J. (1988). Mathematics in Geology (Allen & Unwin, Londres, UK).
- Greenwood, H.J. (1989). On models and modeling, The Canadian Mineralogists, 27, 1-14.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T. y Ryan P.D. (2006) PAST - PAleontological STatistics, ver. 1.43, May 15, 2006 (<http://folk.uio.no/ohammer/past/>, consultado el 19 de junio de 2006).
- Harte, J. (1988). Consider a spherical cow: a course in environmental problem solving (University Science Books, California, USA).
- Isaaks, E.H. y Srivastava, R.M. (1989). An Introduction to Applied Geostatistics (Oxford Univers. Press).
- Korvin, G. (1992). Fractal Models in the Earth Sciences (Elsevier, Amsterdam, Holanda).
- Middleton, G.V. y Wilcock, P.R. (1994). Mechanics in the Earth and Environmental Sciences (Cambridge University Press, Cambridge, UK).
- Peitgen, H-O., Jürgens, H. y Saupe, D. (1992). Fractal for the classroom, I: introduction to fractals and chaos (Springer, New York, USA).
- Press, W.H., Flannery, B.P., Teukolsky, S.A. y Vetterling, W.T. (1992). Numerical recipes: the art of scientific computing (2ª edición, Cambridge University Press, New York, USA).
- Rodríguez-Iturbe, I y Rinaldo, A. (1997). Fractal River Basins (Cambridge University Press, Cambridge, U.K.).
- Turcotte, D.L. (1997). Fractals and Chaos in Geology and Geophysics (2ª edición, Cambridge University Press).
- Turcotte, D.L. y Schubert, G. (1982). Geodynamics: application of continuum physics to geological problems (John Wiley & Sons, New York, USA).
- Weimar, J.R. (1996). Simulation with Cellular Automata (Lecture Notes, Technical University Braunschweig, Institute for Scientific Computation, Braunschweig, Alemania).