

Modelos matemáticos

Código: 101032
Créditos ECTS: 4

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500254 Geología	OT	3	1
2500254 Geología	OT	4	1

Contacto

Nombre: Albert Griera Artigas

Correo electrónico: albert.griera@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Maria Mercè Corbella Cordomí

Albert Griera Artigas

Prerequisitos

Los prerequisitos del curso son (1) un conocimiento básico a nivel de matemáticas, física y geología, y (2) motivación por la cuantificación y simulación de los procesos geológicos.

Objetivos y contextualización

Una vez adquiridos los conocimientos básicos de las diferentes ramas de la Geología, juntamente con los fundamentos a nivel de matemáticas, física y química, el alumnado ya está capacitado para la cuantificación de muchos de los procesos geológicos más simples, o si más no, para entrever los procedimientos y técnicas para poder hacerlo.

El objetivo de la asignatura es reconocer y aplicar las posibilidades de la modelización matemática en la Geología, y por este motivo se pretende que el alumnado:

- conozca el significado de realizar modelos geológicos en condiciones estáticas y dinámicas, - reconozca diversos tipos de ecuaciones matemáticas como leyes físicas que describen parcialmente algunos de los procesos geológicos,
- trabaje con los métodos numéricos básicos para la resolución de sistemas de ecuaciones,
- plantea y resuelva casos simples de modelización geológica, y
- desarrolle sus capacidades de trabajo en grupo y comunicativas.

Competencias

Geología

- Aprender y aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos, y para resolver problemas.
- Contrastar la solución obtenida tras la resolución de un modelo matemático, en términos de su ajuste al fenómeno real.
- Demostrar interés por la calidad y su praxis.
- Demostrar que comprende los procesos terrestres en sus dimensiones espaciales y temporales, y a diferentes escalas.
- Identificar y describir matemáticamente un problema, estructurar la información disponible y seleccionar un modelo adecuado.
- Trabajar con autonomía.
- Transmitir adecuadamente la información, de forma verbal, escrita y gráfica, incluyendo la utilización de las nuevas tecnologías de comunicación e información.
- Utilizar conceptos de física en la resolución de problemas geológicos.
- Utilizar herramientas matemáticas en la resolución de problemas geológicos.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar los conceptos matemáticos necesarios para la comprensión y realización de modelos y simulaciones numéricas.
2. Aprender y aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos, y para resolver problemas.
3. Contrastar la solución obtenida tras la resolución de un modelo matemático, en términos de su ajuste al fenómeno real.
4. Demostrar interés por la calidad y su praxis.
5. Identificar y describir matemáticamente un problema, estructurar la información disponible y seleccionar un modelo adecuado.
6. Relacionar las simulaciones realizadas a diferentes escalas temporales y espaciales con los procesos geológicos estudiados.
7. Trabajar con autonomía.
8. Transmitir adecuadamente la información, de forma verbal, escrita y gráfica, incluyendo la utilización de las nuevas tecnologías de comunicación e información.
9. Utilizar leyes físicas para simular procesos geológicos.

Contenido

1. Introducción a los modelos matemáticos.
2. Ejemplo de ecuaciones matemáticas aplicadas a procesos geológicos.
3. Métodos numéricos utilizados para solucionar sistemas de ecuaciones diferenciales. Introducción a programas de modelización numérica (Matlab, Excel).
4. Ejemplos de simulaciones numéricas aplicadas a la geología.

Metodología

Durante las clases teóricas se explicarán algunas de las técnicas numéricas más utilizadas para la modelización de los procesos geológicos. En las clases prácticas, el alumnado aprenderá la resolución de problemas utilizando modelización numérica. Para ello se utilizará los programas "Matlab" y "Excel". El programa "Matlab" es una plataforma interactiva de lenguaje de alto nivel para la computación numérica, visualización y programación. A partir de "Matlab", el alumnado será capaz de analizar datos, desarrollar algoritmos y crear modelos y aplicaciones. Las sesiones prácticas se realizarán a partir de ordenadores personales de los alumnos y/o en las aulas de informática de la facultad. El alumnado desarrollará un proyecto de modelización numérica basado en los procesos geológicos, que será presentado y defendido de forma oral.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
clases prácticas (problemas y aula informática)	18	0,72	1, 5, 6, 8
clases teóricas	16	0,64	1, 2, 5, 8, 9
Tipo: Autónomas			
realización de problemas, lectura de artículos, i planteamiento/resolución de modelos geológicos	50	2	1, 3, 4, 5, 8, 7

Evaluación

La evaluación de la asignatura se realizará a partir (1) del dossier de prácticas con los ejercicios y problemas, y (2) presentación oral y escrita de un proyecto de modelización.

La distribución en los pesos de la evaluación de las diferentes actividades es la siguiente, (1) 40% el dossier de prácticas y 60% el proyecto de modelización, repartiéndose un 30% para la presentación y defensa oral y un 30% la memoria escrita.

En el caso que el proyecto de modelización sea cualificado como "suspenso", el alumnado podrá ser reevaluado mediante la presentación de una nueva memoria y presentación del proyecto en la fecha indicada por el equipo docente.

Para aprobar la asignatura, el estudiante tendrá que obtener (1) como mínimo una nota igual a superior a 3.5 en todas las actividades de la asignatura y (2) una nota promedio igual o superior a 5, teniendo en cuenta los pesos de las diferentes actividades.

Plagio y conductas inapropiadas por parte de los estudiantes

Aquellos estudiantes que realicen actos de plagio (total o parcial), copia de trabajos, apropiación de trabajos, uso indebido de móviles, etc. durante actividades evaluables serán automáticamente suspendidos en esta actividad. Por plagio se entenderá la copia sin identificación de cualquier tipo de fuente y su presentación como un trabajo original por parte del estudiante. El plagio es una falta académica grave que puede implicar la apertura de un expediente académico. Es esencial respetar la propiedad intelectual de terceros, identificar las fuentes de información y la asunción por parte de los estudiantes de la responsabilidad de la originalidad y autenticidad de todos los trabajos presentados.

Se considerar "no evaluable" a aquellos alumnos que se hayan presentado a menos de un 35% de las actividades evaluables.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Dossier de problemas y ejercicios	40 %	6	0,24	1, 3, 4, 6, 9

Presentación y defensa del proyecto de modelización geológica	30 %	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 8, 7, 9
Trabajo escrito del proyecto de modelización geológica	30 %	8	0,32	1, 2, 3, 5, 8, 7, 9

Bibliografía

Fowler, A.C. Mathematical models in the applied sciences. New York: Cambridge University Press, 1997. ISBN 0521467039.

Frank R. Giordano, William Price Fox, Steven B. Horton, Maurice D. Weir. A First Course in Mathematical Modeling. 2008. Brooks/Cole, Cendage learning.

Xin-She Yany (2008). Mathematical modelling for Earth Sciences. Dunedin Academic Press Ltd.

Taras Gerya, Swiss Federal Institute of Technology (ETH-Zurich). (2009). Introduction to Numerical Geodynamic Modelling. Cambridge University Press.

Slingerland, Rudy; Kump, Lee (2011). Mathematical Modeling of Earth's Dynamical Systems. Princeton University Press.

Software

Matlab y Excel (programarios con licencia Campus)

Otros programas gratuitos: Phreeqc, Algodoo, etc