

Models matemàtics

Codi: 101032

Crèdits: 4

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500254 Geologia	OT	3	1
2500254 Geologia	OT	4	1

Professor/a de contacte

Nom: Albert Grier Artigas

Correu electrònic: albert.griera@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Maria Mercè Corbella Cordomi

Albert Grier Artigas

Prerequisits

Els pre-requisit del curs són (1) un coneixement bàsic a nivell de matemàtiques, física i geologia, i (2) interès per la quantificació i simulació dels processos geològics.

Objectius

Un cop adquirits els coneixements bàsics de les diverses branques de la Geologia, juntament amb els de Matemàtiques, Física i Química, l'estudiant ja està capacitat per a quantificar molts dels processos geològics més simples, o si més no, per entreveure que hi ha maneres i tècniques per a fer-ho.

L'objectiu principal de l'assignatura és reconèixer les possibilitats de la modelització matemàtica a la Geologia. I per a això, pretenem que els estudiants:

- coneguin el que significa realitzar models geològics estàtics i simulacions geològiques dinàmiques,
- reconeguin diversos tipus d'equacions matemàtiques com a lleis físiques que descriuen parcialment processos geològics,
- treballin amb els mètodes bàsics numèrics per a la resolució d'equacions,
- plantegin i resolguin casos senzills de modelització geològica,
- desenvolupin les seves capacitats de treball en equip i de comunicació.

Competències

Geologia

- Aprendre i aplicar a la pràctica els coneixements adquirits i resoldre problemes.
- Contrastar la solució obtinguda després de resoldre un model matemàtic, en termes d'ajust al fenomen real.
- Demostrar interès per la qualitat i la praxi de la qualitat.
- Demostrar que es comprenen les dimensions espacials i temporals dels processos terrestres, i en escales diferents.
- Identificar i descriure matemàticament un problema, estructurar-ne la informació disponible i seleccionar un model adequat.
- Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
- Treballar amb autonomia.
- Utilitzar conceptes de física en la resolució de problemes geològics.
- Utilitzar eines matemàtiques en la resolució de problemes geològics.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els conceptes matemàtics necessaris per comprendre i crear models i simulacions numèriques.
2. Aprendre i aplicar a la pràctica els coneixements adquirits i resoldre problemes.
3. Contrastar la solució obtinguda després de resoldre un model matemàtic, en termes d'ajust al fenomen real.
4. Demostrar interès per la qualitat i la praxi de la qualitat.
5. Identificar i descriure matemàticament un problema, estructurar-ne la informació disponible i seleccionar un model adequat.
6. Relacionar les simulacions fetes a diferents escales temporals i espacials amb els processos geològics estudiats.
7. Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
8. Treballar amb autonomia.
9. Utilitzar lleis físiques per simular processos geològics.

Continguts

1. Introducció als models matemàtics.
2. Diferents tipus d'equacions matemàtiques que expliquen processos geològics.
3. Mètodes numèrics per a la resolució d'equacions matemàtiques. Introducció a programes de modelització numèrica (Matlab, Excel, entre altres).
4. Exemples geològics de simulacions numèriques.

Metodologia

Durant les classes teòriques s'explicaran algunes de les tècniques numèriques més emprades a la modelització dels processos geològics. A les classes de practiques, l'alumnat aprendrà la resolució de problemes utilitzant la modelització numèrica. Per aquest motiu, s'utilitzaran els programes "Matlab" i "Excel". El programa "Matlab" és una plataforma interactiva i d'alt nivell de llenguatge per a la computació numèrica, visualització i programació. Amb "Matlab", l'alumnat serà capaç d'analitzar dades, desenvolupar algoritmes i crear models i aplicacions. Les sessions practiques es realitzaran mitjançant els ordinadors personals dels alumnes i/o a l'aula d'informàtica de la facultat. Al llarg del curs l'alumnat realitzarà un projecte de modelització numèrica inspirada en els processos geològics, que serà presentat i defensat de forma oral.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
classes pràctiques (problemes i aula d'informàtica)	18	0,72	1, 5, 6, 7
classes teòriques	16	0,64	1, 2, 5, 7, 9
Tipus: Autònomes			
realització de problemes, lectura d'articles i plantejament i resolució de models geològics	50	2	1, 3, 4, 5, 7, 8

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es basarà en el dossier d'exercicis i problemes i, principalment, en un treball que s'haurà de presentar de forma oral a classe i si cal, entregar en forma de memòria escrita.

El dossier d'exercicis i problemes es valorarà en un 40 % de la nota final El projecte de simulació es valorarà en un 60 % de la nota final, 30% per la presentació i defensa oral i 30% per la memòria escrita.

En el cas que el treball no tingui el nivell acceptable, es podrà tornar a refer i presentar el dia de l'avaluació final establert per la Facultat.

Cal obtenir un mínim de 3,5 sobre 10 de cadascuna de les parts anteriors per considerar els percentatges i aprovar l'assignatura.

Plagi i conductes inapropiades per part dels estudiants

Aquells estudiants que realitzin actes de plagi (total o parcial), còpia, apropiació de treballs, ús indegut de mòbils, etc. de les activitats avaluable seran automàticament suspesos en aquesta activitat en qüestió. Per plagi s'entendrà la còpia sense identificació de qualsevol tipus de font i la seva presentació com a un treball original per part de l'estudiant. El plagi és una falta acadèmica greu que pot implicar l'obertura d'un expedient acadèmic. És essencial respectar la propietat intel·lectual d'altres, identificar les fonts d'informació i prendre responsabilitat de l'originalitat i autenticitat de tots els treballs realitzats per part dels estudiants.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Presentació i defensa oral del projecte de modelització geològica	30 %	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9
Treball escrit del projecte de modelització geològica	30 %	8	0,32	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9
dossier de problemes, exercicis	40 %	6	0,24	1, 3, 4, 6, 9

Bibliografia

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, Cengage 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.

Programari

Matlab i Excel (programaris amb llicència Campus)

Altres programaris gratuïts: Phreeqc, Algodoo, etc