

GUIA DOCENT

MATEMÀTIQUES PER A LA GEOLOGIA



UAB

Universitat Autònoma
de Barcelona

Guia docent

Titulacions de Grau i de Màster



1. Dades de l'assignatura

Nom de l'assignatura	Matemàtiques per a la Geologia
Codi	101045
Crèdits ECTS	10 crèdits ECTS
Curs i període en el que s'imparteix	1er curs/anual
Horari	http://pagines.uab.cat/secciogeologia/
Lloc on s'imparteix	Facultat de Ciències
Llengües	
Responsable de l'assignatura	
Nom professor/a	Regina Martínez
Departament	Matemàtiques
Universitat/Institució	UAB
Despatx	C1/-158
Telèfon (*)	93 581 4535
e-mail	reginamb@mat.uab.cat
Horari de tutories	A convenir

Nom professor/a	Rosario Delgado
Departament	Matemàtiques
Universitat/Institució	UAB
Despatx	C1/360
Telèfon (*)	93 581 4553
e-mail	delgado@mat.uab.cat
Horari de tutories	a convenir



- **Equip docent**

Nom professor/a	Joan F. Piniella
Departament	Geologia
Universitat/Institució	UAB
Despatx	C2/174
Telèfon (*)	93 581 3088
e-mail	juan.piniella@uab.cat
Horari de tutories	a convenir

- **Equip docent**

Nom professor/a	Joan Martínez Serra
Departament	Matemàtiques
Universitat/Institució	UAB
Despatx	CB/004
Telèfon (*)	93 581 3740
e-mail	joanms@mat.uab.cat
Horari de tutories	a convenir



3.- Prerequisits

Tot i que no hi ha prerequisits oficials, és convenient que l'estudiant repassi

- 1) Les potències i els logaritmes.
- 2) La trigonometria plana.
- 3) La combinatòria i el binomi de Newton.

4.- Contextualització i objectius formatius de l'assignatura

Aquesta matèria ha de servir per consolidar uns coneixements bàsics de matemàtiques que seran necessaris per abordar, en cursos superiors, altres matèries més especialitzades del Grau de Geologia.



5.- Competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura

Competència

CE14. Utilitzar eines matemàtiques en la resolució de problemes geològics.

Resultats d'aprenentatge

CE14.1. Utilitzar el llenguatge matemàtic bàsic usat a la Geologia.
CE14.2. Resoldre i discutir sistemes d'equacions lineals.
CE14.3. Calcular determinants i descomposicions de matrius.
CE14.4. Resoldre problemes geomètrics del pla i de l'espai.
CE14.5. Utilitzar adequadament les regles de derivació i integració de funcions.
CE14.6. Utilitzar adequadament els mètodes numèrics tenint cura dels marges d'error.
CE14.7. Utilitzar paquets informàtics de càlcul numèric i simbòlic.
CE14.8 Aplicar les tècniques matemàtiques a problemes de la geologia.
CE14.9. Sintetitzar i analitzar descriptivament conjunts de dades.
CE14.10. Produir i interpretar expressions gràfiques i numèriques.
CE14.11. Calcular probabilitats en situacions elementals.
CE14.12. Utilitzar el concepte d'independència.
CE14.13. Reconèixer situacions reals en què apareixen les distribucions probabilístiques més usuals.
CE14.14. Treballar amb variables aleatòries i conèixer la seva utilitat en la modelització de fenòmens reals.
CE14.15. Interpretar les propietats bàsiques dels estimadors puntuals i d'interval.
CE14.16. Plantejar i resoldre problemes de contrastos d'hipòtesis en una o dues poblacions.
CE14.17. Utilitzar un paquet estadístic i saber manipular conjunts grans de dades.

Competència

CT2. Aprendre i aplicar a la pràctica els coneixements adquirits per resoldre problemes.
CT3. Analitzar i utilitzar la informació de manera crítica.
CT4. Treballar amb autonomia.



6.- Continguts de l'assignatura

Àlgebra Lineal i geometria (3 ECTS)

1. **Repàs de conceptes bàsics.**
Vectors a \mathbb{R}^3 . Repàs d'espais vectorials. Independència lineal. Base. Canvi de base. Producte escalar. Producte vectorial. Producte mixt.
2. **Matrius.**
Definicions. Operacions elementals. Càlcul matricial. Notació matricial del producte escalar. La matriu mètrica.
3. **Determinants.**
Definició. Propietats. Càlcul de la matriu inversa. Resolució de sistemes lineals.
4. **Valors i vectors propis.**
Definicions. Diagonalització. Càlcul de potències. Aplicacions.
5. **Rectes i plans a \mathbb{R}^3 .**

Càlcul (3 ECTS)

1. **Funcions reals de variable real.**
Repàs de conceptes bàsics. Definició de funció. Domini i recorregut. Gràfiques. Operacions amb funcions. Funció inversa. Exemples de funcions importants (polinòmiques, exponencials, ...).
2. **Límits i continuïtat.**
Límit d'una funció en un punt. Generalitzacions del concepte de límit. Càlcul de límits de funcions. Continuïtat d'una funció en un punt i en un interval. Discontinuitats d'una funció. Teorema del valor intermig.
3. **Derivades i aplicacions**
La derivada d'una funció en un punt. Regles de derivació. La regla de la cadena. Teorema de Rolle. Creixement i decreixement d'una funció. Extremes locals. Extremes i valors extrems absoluts. Concavitat i punts d'inflexió. Aplicacions: problemes d'optimització.
4. **Càlcul integral.**
Primitives. Integral definida d'una funció continua. Teorema fonamental del càlcul. Regla de Barrow. Tècniques d'integració. Aplicacions.

Càlcul numèric i gràfic (2 ECTS)

1. **Errors.**
Definicions. Errors operacionals. Llei de propagació d'errors. Aplicacions.
2. **Escals.**
Definicions. Construcció d'escals. Error de les escales. Aplicacions.
3. **Representació de corbes.**
Equacions empíriques. Rectificació. Casos més corrents. Aplicacions.
4. **Resolució numèrica d'equacions.**
El mètode de Bolzano, bisecció, secant i Newton Raphson. Acotació de l'error. Aplicacions.
5. **Interpolació extrapolarció**
El mètode de Lagrange. Els "splines" cúbics.
6. **Derivació numèrica i gràfica.**
Fórmules de derivació. Acotació de l'error.
7. **Integració numèrica i gràfica.**
El mètode dels trapezis. La fórmula de Simpson i regla 3/8. El mètode de la pesada.

Estadística (2 ECTS)

1. **Probabilitat.**
1.1 Propietats bàsiques de la probabilitat. Probabilitat condicionada. Fórmula de les Probabilitats Totals. Fórmula de Bayes.



- 1.2 Variables aleatòries discretes: Bernoulli, Binomial, Hipergeomètrica.
- 1.3 La distribució Normal. Aproximació de la Binomial per la Normal.

2. Estadística.

- 2.1 Introducció a l'Estadística: població i mostra, paràmetres i estimadors. Distribució de la mitjana mostral en el cas normal amb variància coneguda. El Z-estadístic. La distribució t de Student. El cas de variància desconeguda: el T-estadístic. La proporció mostral.
- 2.2 Interval de confiança per a la mitjana de la normal amb variància coneguda. Interval de confiança per a la mitjana de la normal amb variància desconeguda. Interval asimptòtic per a la proporció.
- 2.3 Introducció als tests d'hipòtesis. Tests d'hipòtesis per a la mitjana de la normal amb variància coneguda. Tests d'hipòtesis per a la mitjana de la normal amb variància desconeguda.

7.- Metodologia docent i activitats formatives

En el procés d'aprenentatge de la matèria és fonamental el treball de l'alumne qui en tot moment disposarà de l'ajut del professor. A part de les hores presencials l'alumne haurà de dedicar un temps al treball autònom.

Les hores presencials es distribueixen en:

Teoria:

El professor introdueix els conceptes bàsics corresponents a la matèria de l'assignatura mostrant exemples de la seva aplicació. L'alumne haurà de complementar les explicacions del professor amb l'estudi personal.

Problemes:

Es treballa la comprensió dels conceptes introduïts a teoria amb la realització de problemes i discussió de casos pràctics. Els alumnes treballaran de manera individual o en grup sota la supervisió del professor.

Pràctiques

L'alumne aprendrà a utilitzar paquets de programes de càlcul matemàtic simbòlic, numèric i estadístic (Maple, Excel). Les classes de pràctiques es realitzaran a les aules informàtiques. En aquestes classes es treballarà l'aplicació de les eines matemàtiques a problemes que requereixin l'ús d'un aplicatiu informàtic.



8.- Avaluació

L'assignatura es podrà aprovar per parcials durant el curs. Cas de no aprovar, l'alumne podrà presentar-se a la recuperació que tindrà lloc a final de curs.

Per parcials.

De cada mòdul s'obtindrà una nota N, a partir de

E = nota d'un examen de teoria i/o problemes de tot el mòdul

P = nota de pràctiques

C = nota dels controls intermedis

La nota N es calcularà com

$$N = 0.70 \times E + 0.20 \times P + 0.10 \times C$$

La nota per parcials de l'assignatura, F, s'obtindrà ponderant les notes de cada mòdul pel nombre de crèdits sempre que la nota de cada mòdul sigui igual o superior a 3 sobre 10, és a dir, la nota per parcials serà

$$F = 0.3 \times (N1 + N2) + 0.2 \times (N3 + N4)$$

on N1, N2, N3 i N4 són les notes dels mòduls 1, 2, 3 i 4 respectivament.

Recuperació

L'alumne que no hagi aprovat per parcials podrà recuperar els mòduls que no hagi superat, o millorar la seva nota, presentant-se a la recuperació que tindrà lloc a final de curs. De cada mòdul es podrà recuperar la nota E però no P i C. La nota de cada mòdul, NR, a la recuperació final s'obtindrà a partir de

ER = nota d'un examen de teoria i/o problemes de tot el mòdul

P = nota de pràctiques

C = nota dels controls intermedis

La nota NR es calcularà com

$$NR = 0.70 \times \max\{ E, ER \} + 0.20 \times P + 0.10 \times C$$

La nota final de l'assignatura, NF, s'obtindrà ponderant les notes de cada mòdul pel nombre de crèdits sempre que la nota de cada mòdul sigui igual o superior a 3 sobre 10.

En cas que, després de la recuperació, la nota d'algun mòdul sigui inferior a 3, l'assignatura estarà suspesa i la qualificació serà el mínim entre NF i 4.

L'alumne tindrà un No Presentat si com a molt s'ha presentat a un examen de teoria.

ACTIVITATS D'AVUACIÓ	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE
Exàmens escrits (*)	10	CE14, CT2, CT3, CT4
Entrega de problemes resolts (*)		CE14, CT2, CT3, CT4
Entrega de qüestionaris i/o informes de pràctiques (*)		CE14, CT2, CT3, CT4
Exàmens escrits de recuperació (**)		CE14, CT2, CT3, CT4

(*) les dates s'anunciaran la campus virtual de l'assignatura

(**) en les dates que fixi la secció de geologia



9- Bibliografia i enllaços web

Bibliografia bàsica

- 1) **Àlgebra Lineal i Geometria**
 - Introducción al Álgebra Lineal, H. Anton, (editorial Limusa), 1986
 - Àlgebra Lineal con Aplicaciones. G. Nakos, D. Joyner, International Thomson, Mexico, 1999.
- 2) **Càlcul**
 - Calculus I, S. Salas, E. Hille, editorial Reverté, 1994.
- 3) **Càlcul numèric i gràfic**
 - Càlcul numèric, C. Bonet, A. Jorba, M^a T. Martínez-Seara, J. Masdemont, M. Ollé, A. Susin i M. València. Edicions UPC. Barcelona 1994
- 4) **Estadística**
 - Probabilidad y Estadística para Ciencias e Ingenierías, R. Delgado, Publicaciones Delta 2008.

Bibliografia adicional

- Mathematics in Geology, J. Ferguson. Allen & Unwin. Londres, 1988.
- Mathematics: A Simple Tool for Geologists, D. Waltham. Blackwell Science. Oxford, 2000.



10.- Programació de l'assignatura

(la programació de la assignatura explicitarà les activitats formatives i els lliuraments, segons les taules següents. En aquest requadre el professor pot introduir un text explicatiu de la programació de l'assignatura o, si cal, fer referència a un document extern que haurà d'estar al campus virtual de l'assignatura)

**Teoria 1 grup 60 hores totals 2 hores setmanals. Problemes 2 grups 20 hores totals 0,6667 hores setmanals.
Pràctiques de laboratori informàtica 2 grups 20 hores totals 0,6667 hores setmanals. Setmanes totals 30. Previsió alumnes 53 alumnes. Avaluació més supervisió 10 hores (dintre de les hores de Teoria i/o Pràctiques). Activitats dirigides (Presencialitat real 36 %).**

ACTIVITATS D'APRENTATGE

TIPUS	ACTIVITAT	LLOC	DATA/ES	MATERIAL	RESULTATS D'APRENTATGE

LLIURAMENTS

TIPUS	LLIURAMENT	LLOC	DATA/ES	MATERIAL	RESULTATS D'APRENTATGE