

Modelització Ambiental	2013/2014
Codi: 102809	
Crèdits: 6	

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501915 Ciències Ambientals	OT	0	0

Professor de contacte

Nom: Regina Martínez Barchino
 Correu electrònic: Regina.Martinez@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)
 Algun grup íntegre en anglès: No
 Algun grup íntegre en català: Sí
 Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

L'assignatura no té prerequisits oficials, però es presuposa que l'alumne ha cursat i aprovat les assignatures: "Matemàtiques" i "Estadística".

Objectius

L'objectiu de l'assignatura és desenvolupar i estudiar models matemàtics d'interés en les ciències ambientals. S'introduiran les tècniques matemàtiques necessàries per a fer prediccions del comportament de les solucions d'aquests models.

Competències

1. Reconèixer les variables, hipòtesis i paràmetres importants en problemes del món real.
2. Formular models matemàtics per diferents problemes relacionats amb processos ambientals.
3. Saber identificar diferents tipus de models.
4. Obtenir les solucions de manera exacta o aproximada utilitzant eines analítiques o numèriques.
5. Saber interpretar i visualitzar les solucions obtingudes.
6. Saber contrastar els resultats matemàtics amb les propietats observades en el problema real.

Competències

- Ciències Ambientals
- Analitzar i utilitzar la informació de manera crítica.
- Aprendre i aplicar els coneixements adquirits a la pràctica i a la resolució de problemes.
- Demostrar iniciativa i adaptar-se a problemes i situacions nous.
- Demostrar interès per la qualitat i la praxi de la qualitat.
- Demostrar un coneixement adequat i utilitzar les eines i conceptes de les matemàtiques, la informàtica i

l'estadística per analitzar i gestionar problemàtiques ambientals.

- Recollir, analitzar i representar dades i observacions, tant quantitatives com qualitatives, utilitzant de forma segura les tècniques adequades d'aula, de camp i de laboratori.
- Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
- Treballar amb autonomia.
- Treballar en equip desenvolupant els valors personals quant al tracte social i al treball en grup.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar i utilitzar la informació de manera crítica.
2. Aplicar models matemàtics, tant deterministes com aleatoris,
3. Aprendre i aplicar els coneixements adquirits a la pràctica i a la resolució de problemes.
4. Demostrar iniciativa i adaptar-se a problemes i situacions nous.
5. Demostrar interès per la qualitat i la praxi de la qualitat.
6. Observar, reconèixer, analitzar, mesurar i representar adequadament conceptes matemàtics aplicats a les ciències ambientals.
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. Treballar en equip desenvolupant els valors personals quant al tracte social i al treball en grup.
10. Utilitzar les eines matemàtiques necessàries per descriure i resoldre problemes de les ciències ambientals.
11. Utilitzar paquets informàtics de càlcul numèric i simbòlic.

Continguts

1. Introducció.

El procés de modelització. Diferents tipus de models.

1. Models discrets.

Canvis d'escala, adimensionalització. La solució general en el cas lineal. Punts d'equilibri i estabilitat. Monotonia i oscil·lació. Dependència de paràmetres. Comportament caòtic.

Els models de Malthus i Verhulst i els efectes de captura i migracions. Poblacions estructurades per edats, matrius de Leslie.

1. Models amb equacions diferencials ordinàries.

Solucions analítiques i numèriques. Punts d'equilibri i estabilitat. Bifurcacions. Histèresis.

El cas bidimensional: retrat de fase. Models d'interacció d'espècies i reaccions químiques.

Models en dimensió més gran que dos. Atractors estranys. Exponents de Lyapunov i predictibilitat. El model de Lorentz.

1. Models amb equacions en derivades parcials.

Fenòmens de difusió. Ecuacions de reacció difusió. Solucions estacionàries. Models de difusió de contaminants i de poblacions estructurades.

1. Cadenes de Markov.

Matrius de transició. Classificació d'estats. Comportament a llarg termini.

Metodologia

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.

Les hores presencials es distribueixen en:

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

Problemes: Es treballa la comprensió i aplicació dels conceptes i eines introduïts a teoria, amb la realització d'exercicis. L'alumne disposarà de llistes de problemes, una part dels quals es resoldran a les classes de problemes. La resta els haurà de resoldre l'alumne com a part del seu treball autònom.

Pràctiques: L'alumne utilitzarà paquets de programes de càlcul simbòlic i numèric. Les classes de pràctiques es realitzaran a les aules informàtiques. En aquestes classes es treballarà l'aplicació de les eines matemàtiques a models que requereixin l'ús d'un aplicatiu informàtic.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Problemes d'aula	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Pràctiques	9	0,36	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Teoria	30	1,2	2, 6, 10
Tipus: Autònomes			
Treball personal i en equip dels alumnes	89	3,56	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11

Avaluació

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

La nota per parcials, N, s'obindrà a partir de:

E = nota d'un examen de teoria i/o problemes de tota la matèria,

P = nota de pràctiques,

C = nota de controls intermedis.

N es calcularà com

$$N = 0.70xE + 0.15xP + 0.15xC$$

sempre que E sigui igual o superior a 3.5.

Si la nota de l'examen, E, és inferior a 3.5, o bé N és inferior a 5, l'alumne haurà de presentar-se a la recuperació. Només es podrà recuperar la nota E però no P ni C.

Si ER és la nota de l'examen de recuperació, llavors la nota final de l'assignatura serà

$$NF = 0.70 \times \max\{E, ER\} + 0.15 \times P + 0.15 \times C$$

sempre que $\max\{E, ER\}$ sigui igual o superior a 3.5. En cas que $\max\{E, ER\}$ sigui inferior a 3.5, l'assignatura estarà suspesa.

L'alumne tindrà un No Presentat si no es presenta a l'examen de teoria i/o problemes ni a l'examen de recuperació.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Controls	15%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Examen	70%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10
Pràctiques	15%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Bibliografia

P { margin-bottom: 0.08in; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 0); text-align: left; }P.western { font-family: "Nimbus Roman No9 L", "Times New Roman", serif; font-size: 12pt; }P.cjk { font-family: "DejaVu Sans"; font-size: 12pt; }P.citl { font-family: "DejaVu Sans"; font-size: 12pt; }

Bàsica:

F.R. Giordano, W.P. Fox, S.B. Horton, M.D. Weir, A First Course in Mathematical Modeling. Fourth Edition. Brooks/Cote, Cengage Learning, 2009.

D. G. Zill, M. R. Cullen, Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera (sexta edición). International Thompson editores, México 2006.

Complementària:

M. Braun, Ecuaciones Diferenciales y sus aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamericano, México, 1990.

J.D. Murray, Mathematical Biology, Springer-Verlag, 1993.

A.A. Samarskii, A.P. Mikhailov, Principles of Mathematical Modeling. Ideas, Methods, Examples.

Taylor&Francis,2002.