

Titulació	Tipus	Curs
2501915 Ciències Ambientals	OT	4

Professor/a de contacte

Nom: Carles Barril Basil

Correu electrònic: carles.barril@uab.cat

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

El prerequisit és haver aprovat les assignatures de Matemàtiques i Estadística de la titulació.

Objectius

En aquesta assignatura s'introduirà la teoria de sistemes dinàmics amb l'objectiu d'analitzar problemes mediambientals i avaluar l'impacte (sobre la sostenibilitat, els ecosistemes, la salut humana i/o l'economia) de les polítiques ambientals que hi poden fer front.

Pretenem que l'alumne aprengui a:

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

- 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. Models dinàmics a temps discret

- Espai de fase, estats i trajectòries.
- Models lineals. Solució general.
- Models no lineals. Punts fixos i estabilitat. Òrbites periòdiques i caòtiques.
- Gestió de les explotacions de recursos renovables.
- Anàlisi de polítiques de mitigació de les emissions de diòxid de carboni.

2. Models dinàmics a temps continu: equacions diferencials ordinàries

- Relació entre models a temps discret i models a temps continu.
- Retrats de fase.
- Models lineals i no lineals. Linealització.
- Diagrames de bifurcació.
- Un model d'efecte hivernacle. L'efecte d'histèresi.
- Contaminació i bioremediació d'aqüífers.

3. Introducció a les equacions en derivades parcials

- Equacions de conservació. L'equació d'advecció i difusió.
- Contaminació de l'aire provocada per una planta industrial.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Problemes d'aula	9	0,36	7, 1, 2, 5, 4, 3, 6, 9, 10, 8
Pràctiques al laboratori informàtic	9	0,36	7, 1, 2, 5, 4, 3, 6, 9, 11, 10, 8

Teoria	32	1,28	2, 6, 10
Tipus: Autònomes			
Resolució de problemes i estudi dels conceptes teòrics	32	1,28	1, 2, 5, 4, 3, 6, 9, 11, 10, 8

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:

- Classes de 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.
- Classes de 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.
- Classes pràctiques: L'alumne utilitzarà paquets de programes de càlcul simbòlic i numèric. Les classes de pràctiques es realitzaran a la mateixa aula on es fa la teoria; els estudiants han de portar el seu ordinador portàtil, tant a les classes de problemes com a les classes pràctiques. En aquestes classes es treballarà l'aplicació de les eines matemàtiques a models que requereixin l'ús d'un programari informàtic.

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.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Assistència a classe	10%	0	0	3, 6, 10
Examens parcials	40%	12	0,48	7, 1, 2, 5, 4, 3, 6, 9, 10, 8
Lliurament de problemes	30%	32	1,28	7, 1, 2, 5, 4, 3, 6, 9, 11, 10, 8
Projecte final	20%	24	0,96	7, 1, 2, 5, 4, 3, 6, 10, 8

Es demanarà als estudiants 3 lliuraments de problemes, un per a cada tema; s'avaluaran i comptaran el 30% de la nota.

Es realitzaran dos exàmens parcials amb un valor de la nota d'un 20% cadascun. S'ha de treure almenys un 4 de mitjana dels dos parcials per a poder fer la mitjana amb les altres activitats d'avaluació.

Es demanarà un projecte final que comptarà un 20% de la nota.

Un 10% de la nota serà per l'assistència a classe. Es considera molt convenient la vostra participació a les classes.

Només els exàmens es podran recuperar. I es podran recuperar si prèviament l'estudiant s'ha presentat a 2/3 parts de les activitats avaluable.

Avaluació única

L'alumnat que s'hagi acollit a la modalitat d'avaluació única haurà de realitzar una prova final que consistirà en un examen escrit que constarà de la resolució de problemes i alguna qüestió teòrica. Quan hagi finalitzat, lliurarà totes les entregues d'exercicis i el projecte final.

La qualificació final s'obté de la següent manera: l'examen compta un 50%, els problemes lliurats el 30% i el projecte final un 20%.

Per aprovar el curs, la nota de l'examen ha de ser més gran que 4 (en una escala de 10), i la mitjana final (exàmens i altres proves d'avaluació) ha de ser més gran que 5.

Si la nota de l'examen no arriba a 4 o la nota final no arriba a 5, existeix una altra oportunitat de superar l'assignatura mitjançant l'examen de recuperació. El sistema de recuperació és el següent: es podrà recuperar la part de la nota corresponent a l'examen i el projecte final, que en aquest cas l'haurà de fer l'alumne individualment (en total suma el 70%). La part de lliuraments d'exercicis no és recuperable.

Bibliografia

Bàsica:

- M. de Lara, L. Doyen. Sustainable Management of Natural Resources, Mathematical Models and Methods. Springer-Verlag.
- N. Hritonenko, Y. Yatsenko. Mathematical Modeling in Economics, Ecology and the Environment. Springer.
- R. Martínez i Barchino. *Models amb equacions diferencials*. Vol. 149. Univ. Autònoma de Barcelona, 2004.

Complementària:

- M. Braun, *Ecuaciones Diferenciales y sus aplicaciones*. Grupo Editorial Iberoamericano, México, 1990.
- J.D. Murray, *Mathematical Biology*, Springer-Verlag, 1993.
- S. H. Strogatz, *Non linear dynamics and chaos with applications to Physics, Biology, Chemistry and Engineering*, Westview Press, 2011
- D. G. Zill, M. R. Cullen, *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera* (sexta edición). International Thompson editores, México 2006.
- 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.

Programari

Sistema d'àlgebra computacional Maxima

Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
-----	------	--------	----------	------

(PAUL) Pràctiques d'aula	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt