

GUIA DOCENT
SISTEMES DINÀMICS



UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona

Guia docent
Titulacions de Grau i de Màster



1. Dades de l'assignatura

Nom de l'assignatura	Sistemes Dinàmics
Codi	100118
Crèdits ECTS	6
Curs i període en el que s'imparteix	4t Curs / 1r Semestre
Horari	Consultar Web de la Facultat: http://www.uab.cat/ciencies
Lloc on s'imparteix	Facultat o Escola (l'aula apareixerà als horaris)
Llengües	

Professor/a de contacte

Nom professor/a	Adam Mahdi
Departament	Matemàtiques
Universitat/Institució	Facultat de Ciències
Despatx	C1/-162
Telèfon	93 581 29 12
e-mail	mahdi@mat.uab.cat
Horari d'atenció	Divendres de 13:30 a 15:00 hores.

2. Equip docent

Nom professor/a	
Departament	
Universitat/Institució	
Despatx	
Telèfon	
e-mail	
Horari de tutories	



3.- Prerequisits

Equacions diferencials ordinàries: existència i unicitat de les solucions del problema de Cauchy. Resolució de sistemes diferencials lineals amb coeficients constants.

Àlgebra lineal: espais i subespais vectorials, diagonalització de matrius.

4.- Contextualització i objectius formatius de l'assignatura



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

<p>Competència</p>	<p>CG4. Seran capaços de transmetre coneixements, procediments, resultats i idees matemàtiques.</p>
<p>Resultats d'aprenentatge Saber aplicar les eines dinàmiques descrites en les classes de teoria per descriure processos regits per equacions diferencials. Saber demostrar resultats d'equacions en derivades parcials i sistemes dinàmics. Conèixer la resolució de certs problemes teòrics així com conèixer l'existència de certs problemes oberts en la teoria d'equacions en derivades parcials i de sistemes dinàmics.</p>	
<p>Competència</p>	<p>CG5. Hauran desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia</p>
<p>Resultats d'aprenentatge Saber aplicar les eines dinàmiques descrites en les classes de teoria per descriure processos regits per equacions diferencials. Saber demostrar resultats d'equacions en derivades parcials i sistemes dinàmics. Conèixer la resolució de certs problemes teòrics així com conèixer l'existència de certs problemes oberts en la teoria d'equacions en derivades parcials i de sistemes dinàmics.</p>	
<p>Competència</p>	<p>CE1. Comprendre i utilitzar el llenguatge matemàtic.</p>
<p>Resultats d'aprenentatge Saber aplicar les eines dinàmiques descrites en les classes de teoria per descriure processos regits per equacions diferencials. Saber demostrar resultats d'equacions en derivades parcials i sistemes dinàmics. Conèixer la resolució de certs problemes teòrics així com conèixer l'existència de certs problemes oberts en la teoria d'equacions en derivades parcials i de sistemes dinàmics.</p>	
<p>Competència</p>	<p>CE2. Identificar les idees essencials de les demostracions d'alguns teoremes bàsics i saber-les adaptar per obtenir altres resultats.</p>
<p>Resultats d'aprenentatge Saber aplicar les eines dinàmiques descrites en les classes de teoria per descriure processos regits per equacions diferencials. Saber demostrar resultats d'equacions en derivades parcials i sistemes dinàmics. Conèixer la resolució de certs problemes teòrics així com conèixer l'existència de certs problemes oberts en la teoria d'equacions en derivades parcials i de sistemes dinàmics.</p>	
<p>Competència</p>	<p>CE5. Assimilar la definició d'objectes matemàtics nous, de relacionar-los amb altres coneguts i de deduir les seves propietats.</p>
<p>Resultats d'aprenentatge Saber aplicar les eines dinàmiques descrites en les classes de teoria per descriure processos regits per equacions diferencials. Saber demostrar resultats d'equacions en derivades parcials i sistemes dinàmics. Conèixer la resolució de certs problemes teòrics així com conèixer l'existència de certs problemes oberts en la teoria d'equacions en derivades parcials i de sistemes dinàmics.</p>	
<p>Competència</p>	<p>CE10. Demostrar una elevada capacitat d'abstracció.</p>
<p>Resultats d'aprenentatge Saber aplicar les eines dinàmiques descrites en les classes de teoria per descriure processos regits per equacions diferencials. Saber demostrar resultats d'equacions en derivades parcials i sistemes dinàmics. Conèixer la resolució de certs problemes teòrics així com conèixer l'existència de certs problemes oberts en la teoria d'equacions en derivades parcials i de sistemes dinàmics.</p>	



6.- Continguts de l'assignatura

1. Introducció als Sistemes dinàmics.

- Conceptes bàsics d'EDOs. Solució maximal. Reparametrització del temps. Estabilitat de Lyapunov.
- Flux.
- Conjugació i equivalència.

2. Estudi local de punts singulars.

- Punts singulars hiperbòlics. Linearització. Espai lineal estable, inestable, central. Teorema de Hartman-Grobman.
- Estudi de punts no-hiperbòlics. Teorema de la varietat estable e inestable. Teorema de la varietat central. Càlcul pràctic de la varietat central.
- Formes normals de camps de vectors.
- Blow-up.

3. Estabilitat d'òrbites periòdiques.

- L'aplicació de retorn.
- Equacions variacionals.
- Teoria Floquet.
- Càlcul pràctic de l'estabilitat.

4. Dinàmica global de sistemes plans.

- Compactificació de Poincaré.
- Càlcul de punts singulars en l'infinit.
- Retrats de fase al disc de Poincaré.

5. Problemes oberts.

- Integrabilitat de sistemes Hamiltonians.
- Cicles límits de sistemes plans i el problema 16 de Hilbert.
- Atractors globals.

7.- Metodologia docent i activitats formatives

--

**TIPUS
D'ACTIVITAT**

ACTIVITAT

HORES

**RESULTATS
D'APRENENTATGE**

Dirigides

Supervisades



--	--	--

Autònomes

8.- Avaluació

L'objectiu del procés d'avaluació és verificar que l'alumne ha pogut aprendre els conceptes bàsics del contingut de l'assignatura.

L'assignatura s'avaluarà de manera contínua. El 60% de la nota final de l'assignatura serà la mitjana aritmètica de les tres notes parcials. Cada nota parcial consisteix de 3 lliuraments de problemes que els alumnes han de fer aproximadament una setmana després d'enunciar-los (30% de la nota parcial) i un examen parcial (70% de la nota parcial).

L'altre 40% de la nota final de l'assignatura consisteix a fer un projecte final. Els temes del projecte seran al voltant de la teoria qualitativa de sistemes dinàmics i la seva aplicació. La part principal del projecte consisteix a buscar i compilar els resultats bàsics i coneguts sobre el tema. L'altra part consisteix en estudiar algunes preguntes obertes relacionades. S'avalua els següents aspectes del treball: compilació dels resultats coneguts i la seva presentació.

ACTIVITATS D'AVALUACIÓ	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE

9- Bibliografia i enllaços web

M. W. Hirsch , S. Smale, R. Devaney, *Differential Equations, Dynamical Systems : An Introduction to Chaos*, Elsevier, 2003

F. Dumortier, J. Llibre, J.C. Artés, *Qualitative Theory of Planar Differential Systems*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006.

L. Perko, *Differential Equations and Dynamical Systems*.

C. Chicone, *Ordinary Differential Equations with Applications*, Springer 1999.

F. Mañosas, *Curs d'equacions diferencials*, 2007.