

Guia Docent

09/10

Facultat de Matemàtiques i Estadística

Màster en Enginyeria Matemàtica



1903-1957



fMe

Facultat de Matemàtiques
i Estadística

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Curs V. Neumann

f_{ME}

Màsters

Facultat de Matemàtiques
i Estadística
FME

Català - Castellano - English

Informació General

MMA

MEM

MEM (Màster en Enginyeria Matemàtica)

- ** Introducció
- ** Assignatures
- ** Branques
- ** Calendaris i horaris

Actualment i cada cop més, els models matemàtics estan jugant un paper molt important dintre de les ciències i la tecnologia. Per altra banda, la UPC té un gran potencial d'equips de professors que acumulen, gràcies a les connexions i sinèrgies generades pel fet d'estar en una universitat politècnica, una gran experiència en l'aplicació de les matemàtiques a les ciències i a la tecnologia així com en el treball en grups interdisciplinaris.

MEIO UPC-UB

Aquesta experiència es concreta moltes vegades en contractes i convenis amb empreses o entitats externes a la UPC on realment s'apliquen els coneixements matemàtics per a la modelització i resolució de problemes específics de les diverses branques de la ciència o la tecnologia.

PREINSCRIPCIÓ

MATRÍCULA

Amb la posta en marxa dels nous màsters oficials, sorgeix una gran oportunitat per posar al servei de la societat, tota aquesta experiència que té la UPC proporcionant la possibilitat d'entrar i acabar treballant en el món professional de la modelització i l'enginyeria matemàtica.

Realitzar una consulta

Per a més informació, podeu adreçar-vos aquí direccio.MEM.fme@upc.edu

Objectius
Pla d'estudis
Admesos Febrer 2007

Darrera actualització (Wednesday, 07 February 2007)

[Enrera]

f_{ME}

Màsters

Facultat de Matemàtiques
i Estadística
FME

Català - Castellano - English

Informació General

MMA

MEM

MEM - Objectius i competències genèriques

** Introducció

** Objectius

** Pla d'estudis

** Assignatures

** Branques

** Calendaris i horaris

MEIO UPC-UB

PREINSCRIPCIÓ

MATRÍCULA

Realitzar una consulta

L'objectiu final del Màster d'Enginyeria Matemàtica consisteix en formar els estudiants en les competències següents:

1. **Formulació de models.** Formular, analitzar i validar models matemàtics de problemes pràctics emprant les eines matemàtiques més adequades als objectius que es persegueixin.
2. **Obtenció de solucions.** Obtenir i planificar solucions (exactes o aproximades) a aquests models en funció de les eines i recursos de que es disposin.
3. **Discussió de les solucions.** Discutir l'abast i rellevància d'aquestes solucions i saber-ne presentar i defensar les conclusions.
4. **Medis computacionals.** Usar medis computacionals com a eina indispensable per a l'anàlisi i solució dels problemes.
5. **Equips interdisciplinaris.** Treballar en equips interdisciplinaris formats pels més diversos perfils professionals (com ara enginyers, metges, científics, informàtics o economistes).
6. **Memòries i exposicions.** Realitzar exposicions i memòries (orals o escrites) dels aspectes mencionats anteriorment.

Darrera actualització (Wednesday, 17 May 2006)

[Enrera]

f_{ME}

Màsters

Facultat de Matemàtiques
i Estadística
FME

Català - Castellano - English

	MEM - Pla d'estudis
Informació General	
MMA	L'estudiant haurà de cursar 120 crèdits, dels quals...
MEM	<ul style="list-style-type: none"> • 90 seran crèdits obtinguts en cursar les assignatures pròpies del màster o, si s'escau, correspondran a matèries convalidades o a assignatures d'altres màsters autoritzades en cada cas individual. • 30 correspondran a una tesina de màster que es farà preferentment en col·laboració amb una empresa o institució externa o amb un departament intern o extern a la UPC.
<ul style="list-style-type: none"> •• Introducció •• Objectius •• Pla d'estudis •• Assignatures •• Branques •• Calendaris i horaris 	<p>Estructura</p> <p>Una de les característiques principals del pla d'estudis del màster és la seva gran interdisciplinarietat i connexió amb altres màsters de la UPC.</p> <p>L'estructura del màster contempla una primera fase de formació (primer i segon semestre) de caràcter transversal, constituïda per assignatures anomenades fonamentals. La segona fase, es ramifica segons especialitzacions i és constituïda per assignatures de desenvolupament i per assignatures complementàries (segon i tercer semestre). La darrera fase del màster (quart semestre) consisteix en la realització del <u>treball de fi de màster</u>.</p>
MEIO UPC-UB	
PREINSCRIPCIÓ	
MATRÍCULA	
Realitzar una consulta	<p>Especialitzacions</p> <p>La segona part del màster es ramifica segons set línies d'especialització:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visió i tractament d'imatges 2. Modelització en ciències biomèdiques 3. Astrodinàmica 4. Enginyeria de les finances 5. Mecànica computacional 6. Processament, transport i protecció de la informació 7. Modelització i control de sistemes <p>Per tal d'assolir una d'aquestes especialitzacions caldrà:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haver cursat un nombre mínim de crèdits de les assignatures fonamentals (vegeu cada especialització) o, si s'escau, matèries convalidades. • Haver cursat un mínim de 25 ECTS d'assignatures de desenvolupament o de les complementàries de l'especialització. • Completar satisfactòriament la tesina de màster de 30 ECTS que es fa en la fase final del màster. <p>Per obtenir el títol de màster sense especialització, l'itinerari de l'estudiant haurà d'estar supervisat i aprovat.</p> <p>Darrera actualització (Tuesday, 21 April 2009)</p> <p>[Enrera]</p>

11875 - ALGO - ALGORÍSMICA

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 723 - LSI - Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics
Curs: 2009
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: DIAZ CORT, JOSE
Altres: MITSCHKE M, DIETER WILHELM

Metodologies docents

Teoria:
2.5 hores per setmana
Problemes: 1.5h
1.5 hores per setmana
Pràctiques:
No

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Donar les eines bàsiques per al disseny i l'anàlisi d'algorismes seqüencials.

- * Donar les eines combinatòries necessàries.
- * Resolució de recurrències.
- * Algorismes per a grafs.
- * Programació dinàmica.
- * Cerca i classificació.
- * Complexitat i intractabilitat.

Capacitats a adquirir:

- * Coneixements bàsics d'algorismica

11875 - ALGO - ALGORÍSMICA

Continguts

Introduccio

Descripció:

Notacio asimptotica, complexitat d'algorismes. Metodes probabilistics a l'algorismia.

Algorismes voraços

Descripció:

Arbre d'extensió minimal, motxilla 0-1, planificació de tasques amb un processador. Codis de Huffman.s de Huffman

Programació dinàmica

Descripció:

Multiplicació de matrius, LCS, motxilla fraccional, PD sobre arbres, el problema del viatjant.

Cerca i classificació

Descripció:

Quicksort, quicksort aleatori, quick-select, fites inferiors a l'ordenació per comparació. RADIX. Taules de dispersió i aplicacions.

Heuristiques

Descripció:

Introduccio a les heuristiques de cerca local

Complexitat

Descripció:

Tractabilitat i intractabilitat, les classes P, NP i NP-completa.

11875 - ALGO - ALGORÍSMICA

Introduccio a la computacio quantica

Descripció:

El Qbit. La transformada de Fourier quantica i l'algorisme per a factoritzar.
Criptografia quantica

-

Complexitat aritmètica

Descripció:

Aritmètica modular, mcd, potències d'un element, algorisme de primalitat (Solovay-Rabin), el sistema RSA de criptografia.

Sistema de qualificació

Entrega problemes setmanals (25% de la nota)

Examen trimestral (25% de la nota)

Examen final (50% de la nota)

Capacitats prèvies

* Anàlisi, Àlgebra, Probabilitat, Programació

Requisits

Calcul I, II; Informàtica I i II, Àlgebra Lineal, Computació Algebraica, Probabilitat i Estadística

Bibliografia

Bàsica:

Ferri, F.; Albert, J.; Martín, G.. Introducció a l'anàlisi i disseny d'algorismes. Universitat de València, 1998.

Cormen, T.. Introduction to algorithms. MIT Press, 2001.

Sedgwick, R.; Flajolet, P.. An introduction to Analysis of Algorithms. Addison-Wesley, 1996.

Complementària:

Sedgwick, R.. Algorithms in C++. Addison-Wesley, 1998.

Graham, R.; Knuth, D.; Patashnik, O.. Concrete Mathematics. Addison-Wesley, 1994.

Mitzenmacher, M.; Upfal, E.. Probability and computing: randomized algorithms and probabilistic analysis. Cambridge, 2005.

34401 - AD - ANÀLISI DE DADES // PROBABILITAT

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2009
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER INTERUNIVERSITARI UPC-UB EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006).
(Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: NONELL TORRENT, RAMON
Altres: RIUS CARRASCO, ROSER

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Aprendre a identificar la millor manera de presentar gràficament les relacions entre variables, a construir aquest gràfic, i a realitzar les anàlisi estadístiques bàsiques, fent servir MINITAB,SAS i R. L'assignatura tindrà per tant el doble objectiu de familiaritzar-se amb les eines estadístiques més senzilles, i amb els tres paquets estadístics més representatius del mercat.

Capacitats a adquirir:

Sistema de qualificació

Mètode d'avaluació:

Examen de problemes (50% de la nota), avaluació de les pràctiques (25% de la nota) i avaluació de seguiment de la continuïtat de comprensió i de treball (25% de la nota).

34401 - AD - ANÀLISI DE DADES // PROBABILITAT

Bibliografia

Bàsica:

Moore, David S. The Basic practice of statistics. W.H. Freeman, 2007. ISBN 071677478X.

Draper, Norman Richard. Applied regression analysis. 3rd ed. John Wiley and Sons, 1998. ISBN 0471170828.

Weisberg, Sanford. Applied linear regression. 3rd ed. John Wiley and Sons, 2005. ISBN 0471663794.

Chatfield, Christopher. Problem solving: a statistician's guide. 2nd ed. Chapman and Hall, 1995. ISBN 0412606305.

Box, G. E. P.; Hunter, W.S.; Hunter, J.S. Statistics for experimenters. 2nd ed. John Wiley & Sons, 2005. ISBN 0471718130.

Complementària:

Peña Sánchez de Rivera, Daniel. Fundamentos de estadística. Alianza, 2001. ISBN 8420686964.

Peña Sánchez de Rivera, Daniel. Regresión y diseño de experimentos. Alianza, 2002. ISBN 8420686956.

12811 - ASTP - ANÀLISI DE SÈRIES TEMPORALS I PREVISIÓ//PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
1004 - UB - Universitat de Barcelona
Curs: 2009
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MARTÍ RECOBER, MANUEL
Altres: SÁNCHEZ ESPIGARES, JOSEP ANTON

Metodologies docents

Teoria:

Son sessions de 2h. on es presenten i discuteixen els continguts de l'assignatura amb l'ajut de transparències. El professor, amb l'ajut de l'ordinador, mostra exemples pràctics de resolució de problemes de series temporals (tots els fitxers usats pel professor son públics a la xarxa de la FME). Per tal d'ajudar al seguiment de l'assignatura per part de l'estudiant, aproximadament cada 4 o 5 sessions de teoria es dediquen 30 minuts a la realització d'un test sobre la part del temari vista recentment, que es corregeix a classe. Els estudiants disposen a l'inici del curs dels apunts de l'assignatura.

Problemes:

Son sessions de 2h. setmanals de laboratori, en les quals els estudiants treballen per parelles, amb l'ajut del professor, seguint el guió previament distribuit, sobre problemes i/o casos pràctics.

Es faran sessions específiques per als estudiants de la Llicenciatura de Matemàtiques que no tinguin coneixements previs en series temporals.

Pràctiques:

Hi ha tres pràctiques, a realitzar en parelles, consistentes cadascuna en la resolució de casos que s'han tractar parcialment a les sessions de laboratori. Cada pràctica es realitzarà fora de l'horari lectiu i puntuarà per a la nota final. La presentació dels informes de les pràctiques es realitzarà dins dels termini de dues setmanes després de fer-se públic el guió.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu del curs és que l'estudiant aprofundeixi en la sistemàtica i l'anàlisi de series temporals reals uni i multivariants. Ha d'adquirir els fonaments teòrics i la metodologia per a la realització de previsions, quan es disposa de variables aleatòries que no son independents entre si.

* Conèixer les tècniques i els algorismes necessaris per a la identificació automàtica del model així com per a la detecció automàtica de dades atípiques

* L'estudiant ha de conèixer la formulació d'espai d'estat en models markovians i la seva utilització per al filtrat i l'allisat. Amés a més, ha de conèixer el filtre de Kalman de Kalman i el seu ús per a l'estimació de paràmetres.

* Adquirir els coneixements per analitzar i modelitzar series temporals multivariants mitjançant la regressió dinàmica (funció de transferència)

* Iniciar-se en els models amb heterocedasticitat condicional aplicats a series econòmiques, financeres, En particular aquells que estimen la volatilitat (ARCH, GARCH, ...)

12811 - ASTP - ANÀLISI DE SÈRIES TEMPORALS I PREVISIÓ//PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS

Capacitats a adquirir:

- * Conèixer i utilitzar els models univariants i multivariants per a sèries temporals.
- * Davant d'una serie temporal real, ser capaç de decidir quin tipus de model és més adequat.
- * Utilització i programació d'algorismes d'estimació i previsió utilitzant R.
- * Presentar els resultats de l'anàlisi d'un cas real

12811 - ASTP - ANÀLISI DE SÈRIES TEMPORALS I PREVISIÓ//PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS

Continguts

Previsió de models ARIMA

Detecció automàtica de dades atípiques

Descripció:

Tipus de dades atípiques. Tractament d'observacions mancants. Estimació dels efectes dels dies laborables i pásqua.

Models d'espai d'estat

Descripció:

El filtre de Kalman. Representació en espai d'estat dels models ARMA i ARIMA. Algorismes d'estimació.

Identificació automàtica

Descripció:

Funció d'autocorrelació inversa. Tractament de la variabilitat no constant. Estimació d'arrels en el cercle unitat. Algorisme de Hannan i Rissanem.

Regressió dinàmica

Descripció:

Funció de transferència. Introducció als processos multivariants.

Models amb heterocedasticitat condicional

Descripció:

Característiques estadístiques: Asimetria i Curtosi. Models ARCH i GARCH. Propietats. Identificació i verificació d'aquests models

12811 - ASTP - ANÀLISI DE SÈRIES TEMPORALS I PREVISIÓ//PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS

Sistema de qualificació

Lliurament d'exercicis resolts per part dels estudiants i de respostes a qüestionaris durant les sessions al laboratori. Informes sobre sèries reals. Exàmens parcials i finals.

La nota final de l'assignatura (N) s'obté a partir de la nota de l'examen parcial (Np), de les pràctiques presentades a les sessions de laboratori (NI), de la modelització d'un cas real (Nmr) i de l'examen final (Nf), d'acord amb l'expressió :

$$N=0,2*Np+0,1*NI+0,2*Nmr+0,5*Nf$$

Capacitats prèvies

* Habilitats bàsiques en estadística matemàtica: distribucions condicionals, moments d'aquestes distribucions (esperança i variància condicional).

* Coneixements sobre les distribucions de probabilitat multivariants, moments d'aquestes distribucions.

* Utilitzar paquets estadístics generalistes: Minitab, R i SAS.

Bibliografia

Bàsica:

Brockwell, P.J.; Davis, R.A.. Time series: theory and methods. Springer-Verlag, 1991.

Durbin, J.; Koopam, S.. Time series analysis based on state space modelling for Gaussian and non-Gaussi. Oxford University Press, 1996.

Pankratz, A.. Forecasting with dynamic regression models. John Wiley, 1991.

Shumway, R. H.; Stoffer, D. S.. Time series analysis and its applicatio. Springer-Verlag, 2000.

Tsay, R.. Analysis of financial time series. John Wiley, 2005.

Complementària:

Franses, P.H.; Dijk, D., van. Nonlinear time series models in empirical finance. Cambridge University Press, 2000.

Harvey, A.; Proietti, T.. Readings in unobserved components. Oxford University Press, 2005.

Peña, D.; Tiao, C.G.; Tsay, R.. A course in time series analysis. John Wiley, 2001.

Shephard, N.. Stochastic volatility selected reading. Oxford University Press, 2005.

Taylor, S. J.. Asset price dynamics, volatility, and prediction. Princeton University Pre, 2005.

34460 - ACSB - ANÀLISI DEL CAOS EN SENYALS BIOMÈDICS

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2009
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: NOGUERA BATLLE, MIQUEL

Metodologies docents

A les classes es comentaran els diversos aspectes i detalls dels conceptes presentats en els apunts que l'alumne haurà d'haver llegit previament. Així com també, la preparació i discussió dels exercicis pràctics

Pràctiques:

Les pràctiques consistiran en estudiar i analitzar els diversos conceptes i tècniques presentats en els apunts sobre senyals cardíacs o cerebrals obtinguts de situacions reals.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Que l'alumne conegui els conceptes bàsics sobre l'existència de caos en senyals biomèdics. Aprengui a utilitzar les tècniques més usuals per analitzar la complexitat, l'entropia i l'existència de caos en aquest tipus de senyals.

Capacitats a adquirir:

- * Saber aplicar les tècniques de reconstrucció de l'espai de fase, fer-ne el seu estudi gràfic i ser capaç de treure conclusions.
- * Tenir assimilat el concepte d'aplicació de Poincaré. Ser capaç de calcular numericament l'aplicació d'un sistema dinàmic.
- * Entendre el concepte i les repercussions dels exponents de Lyapunov.
- * Saber aplicar les diverses tècniques de càlcul dels exponents de Lyapunov a casos pràctics i ser capaç de treure conclusions sobre el comportament del sistema dinàmic.
- * Conèixer i saber diferenciar les diverses definicions d'entropia.
- * Saber calcular l'entropia d'un sistema donat. Més concretament, saber aplicar-ho als senyals biomèdics i treure'n conclusions.

34460 - ACSB - ANÀLISI DEL CAOS EN SENYALS BIOMÈDICS

Continguts

Introducció als sistemes dinàmics.

Descripció:

Conceptes bàsics de sistemes dinàmics. Estabilitat i inestabilitat de les solucions. Periodicitat de les solucions. Exemples diversos.

Transformada discreta de Fourier.

Introducció a les sèries temporals.

Descripció:

Mostreig. Estacionarietat i la seva avaluació. Correl·lació lineal i potència espectral. Filtres lineals.

Mètodes basats en l'espai de fase.

Descripció:

Reconstrucció de l'espai de fase. Estudi gràfic. Aplicació de Poincaré. Exemples.

Inestabilitat i entropia.

Descripció:

Exponents de Lyapunov. Tècniques de càlcul dels exponents de Lyapunov. Diverses definicions d'entropia i el seu càlcul. Aplicació a casos concrets.

Fractalitat.

Descripció:

Autosimilitud i dimensió fractal. Dimensió de correl·lació. Exemples.

Temes avançats.

Descripció:

Control de caos. Retroalimentació.

34460 - ACSB - ANÀLISI DEL CAOS EN SENYALS BIOMÈDICS

Sistema de qualificació

El coneixement dels conceptes i l'aplicació de les tècniques practicades s'avaluarà amb diversos exercis pràctics que l'alumne haurà de presentar per escrit i en format electrònic així com fer-ne una exposició oral.

Capacitats prèvies

- * Conèixer i saber aplicar els conceptes bàsics sobre l'anàlisi qualitatiu d'equacions diferencials ordinàries.
- * Conèixer i saber aplicar els conceptes i eines més elementals d'anàlisi espectral d'un senyal.
- * Tenir unes nocions bàsiques de probabilitat i estadística.
- * Saber programar un llenguatge d'alt nivell, com per exemple, Visual C++ o Visual Fortran 90.
- * Saber utilitzar i programar un entorn de càlcul, com per exemple el Matlab.
- * Entendre el concepte de fractalitat i conèixer algunes tècniques de càlcul de la dimensió fractal.

Bibliografia

Bàsica:

Kantz, H.; Schreiber, T.. Nonlinear time series analysis. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2000. ISBN 0521653878.

Abarbanel, H. D. I.. Analysis of observed chaotic data. Springer, 1995.

Tsonis, A. A.. Chaos. from theory to applications. Plenum Press, 1992.

Hirsch, M.W.; Smale, S.. Differential equations, dynamical systems, and linear algebra. Academic Press, 1974.

Pikovsky, A.; Rosenblum, M.; Kurths, J.. Synchronization. A universal concept in nonlinear sciences. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. ISBN 052153352X.

10026 - AF - ANÀLISI FUNCIONAL

Unitat responsable:	200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix:	725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs:	2009
Titulació:	ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 1992). (Unitat docent Optativa) LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria) DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa) MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa) MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS:	6
Idiomes docència:	Català

Professors

Responsable:	CABRE VILAGUT, XAVIER
Altres:	GONZALEZ NOGUERAS, MARIA DEL MAR

Metodologies docents

Teoria:
Classes de teoria amb exemples i exercicis al llarg de la matèria.

Problemes:
Classes de resolució de problemes d'una col·lecció d'exercicis proposats a l'alumne prèviament. Possibilitat de resolució d'alguns problemes per part dels alumnes.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

En aquesta assignatura es donen els resultats bàsics de l'anàlisi funcional lineal i se n'introdueixen algunes aplicacions. L'anàlisi funcional és la part de la matemàtica que estudia els espais vectorials topològics (principalment, els espais de funcions) i les aplicacions lineals contínues (operadors) entre ells. A causa de la seva importància en les aplicacions, l'atenció del curs se centra en els espais de Banach i de Hilbert i en els operadors compactes. Pel que fa a les aplicacions, s'estudien alguns espais de funcions importants, operadors diferencials i integrals i algunes qüestions referents a la teoria del senyal.

Capacitats a adquirir:

- * Comprendre i usar la teoria d'espais normats.
- * Comprendre i usar alguns teoremes clàssics fonamentals: Hahn-Banach, Banach-Steinhaus, aplicació oberta i gràfica tancada.
- * Usar els operadors compactes, compactes autoadjunts, no lineals i de la teoria de Riesz-Frechet.
- * Connectar les eines de l'anàlisi funcional amb altres matèries, com poden ser la topologia o les equacions en derivades parcials.
- * Aplicacions: teoria del senyal, equacions en derivades parcials i equacions integrals.

10026 - AF - ANÀLISI FUNCIONAL

Continguts

Espais normats

Descripció:
Propietats. Espais de Banach. Exemples. Operadors lineals.

Espais de Hilbert

Descripció:
Producte escalar. Teorema de la projecció. Dualitat. Bases ortonormals.

Dualitat

Descripció:
Teorema de Hahn-Banach. Duals. Adjunts.

Operadors compactes

Descripció:
Propietats. Espectre. Alternativa de Fredholm. Operadors compactes autoadjunts.
Operadors compactes no lineals.

Aplicacions

Descripció:
Espais de Sobolev. Aplicacions a les equacions en derivades parcials.
Problemes de contorn. Funcions pròpies i descomposició espectral.

Sistema de qualificació

Hi haurà una qualificació final provinent d'un examen parcial (no eliminatori de matèria) i un examen final. La nota s'obtindrà de fer el màxim entre la nota de la prova final i $0,3 * (\text{nota parcial}) + 0,7 * (\text{nota final})$. La convocatòria extraordinària no conserva notes de proves anteriors.

10026 - AF - ANÀLISI FUNCIONAL

Capacitats prèvies

- * Anàlisi real.
- * Topologia.
- * Àlgebra.
- * Algunes nocions d'equacions diferencials.

Bibliografia

Bàsica:

Brézis, H.. Análisis Funcional. Alianza Editorial, 1984.

Rudin, W.. Functional analysis. McGraw-Hill, 1991.

Lang, S.. Real and Functional Analysis. Springer-Verlag, 1993.

Hirsch, F.; Lacombe, G.. Elements of functional analysis. Springer-Verlag, 1999.

11878 - ASTRO - ASTRODINÀMICA I MECÀNICA CELESTE // MECÀNICA CELEST I ASTRODINÀMICA

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I

Curs: 2009

Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MASDEMONT SOLER, JOSEP JOAQUIM

Altres: OLLE TORNER, MERCEDES

Metodologies docents

Teoria:

A les classes de teoria es desenvoluparà el temari i s'hi inclouran exemples. També es donarà i dirigirà un treball pràctic normalment basat en algun article o llibre especialitzat.

Problemes:

A les sessions de problemes els estudiants treballaran i presentaran per grups els problemes de la llista i també se'ls assignarà un treball pràctic.

Pràctiques:

Els treballs pràctics de manera usual els faran els alumnes fora d'hores de classe. També però es dedicaran algunes hores de les classes teòriques i de problemes a presentacions, posades en comú o comentaris de dubtes en general.

L'assignatura també s'intentarà complementar amb alguns coneixements d'astronomia general i esfèrica, per la qual cosa es mirarà d'organitzar una sessió en algun planetari.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

El curs és una introducció a la mecànica celeste i a l'astrodinàmica, en sintonia amb altres matèries afins com la teoria qualitativa d'equacions diferencials ordinàries. Es presenten les eines bàsiques que permeten estudiar els problemes fonamentals del moviment de diversos cossos. Es fa un èmfasi especial en les aplicacions, per la qual cosa s'introdueixen i analitzen temes relacionats amb l'astrodinàmica, com la determinació d'òrbites keplerianes, les transferències entre òrbites i l'estudi del moviment de satèl·lits artificials.

- * Que l'alumne adquireixi coneixement sobre el moviment de partícules subjectes a l'atracció gravitatòria.
- * Que l'alumne distingeixi els diferents tipus d'òrbites, enteses com a moviments naturals, que es poden tenir en diferents entorns o sota referències determinades.
- * Comprendre com són les òrbites a partir dels seus elements orbitals i quin ús se'n pot fer. Aprendre les diferents definicions d'angles associats que s'usen.
- * Adquirir el coneixement bàsic del model restringit de tres cossos. Punts de llibració, corbes de velocitat zero, òrbites periòdiques...
- * Entendre les limitacions bàsiques sobre la navegació pel sistema solar.

* Adquirir nocions de mecànica hamiltoniana amb aplicació directa a la mecànica celeste.

* Saber quines són les perturbacions bàsiques que afecten les òrbites al voltant de la Terra i quins efectes produeixen.

11878 - ASTRO - ASTRODINÀMICA I MECÀNICA CELESTE // MECÀNICA CELEST I ASTRODINÀMICA

Capacitats a adquirir:

- * Entendre i aplicar de manera explícita els diferents canvis de coordenades que apareixen en la mecànica celeste i en l'astrodinàmica.
- * Aprendre a determinar trajectòries i a calcular-ne transferències en diferents models.
- * Tenir nocions sobre la mesura del temps i conèixer les definicions i relacions entre diferents mesures angulars.
- * Distingir resultats realistes de resultats erronis.
- * Saber fer càlculs, i en general saber treballar, en camps vectorials donats per equacions diferencials ordinàries.
- * Treballar en equip per resoldre problemes complexos.
- * Començar a entendre articles de revistes especialitzades sobre el tema.

11878 - ASTRO - ASTRODINÀMICA I MECÀNICA CELESTE // MECÀNICA CELEST I ASTRODINÀMICA

Continguts

El problema de camp central i el problema de dos cossos

Descripció:

Equacions del problema de dos cossos i de camps centrals en general. Anàlisi dels diferents tipus de moviment. Les anomalies mitjana, vertadera i excèntrica. L'equació de Kepler. El moviment a l'espai i els elements orbitals. Temps sideri, temps solar i temps dinàmic. Determinació d'òrbita. El problema de Lambert. Transferència entre òrbites.

El problema de n cossos

Descripció:

Formulació del problema i les equacions del moviment del problema de n cossos. Les deu integrals clàssiques. Alguns problemes sobre integrabilitat. Solucions particulars del problema de n cossos. Configuracions centrals. El teorema del col·lapse total de Sundman.

El problema restringit de tres cossos

Descripció:

Dedució de les equacions del moviment. La integral de Jacobi. Regions de Hill i corbes de velocitat zero. Determinació dels punts d'equilibri. Estudi local del flux prop dels punts d'Euler i Lagrange. Nocions de mecànica hamiltoniana. Teoremes de Hopf i de Liapunov. Famílies d'òrbites periòdiques en el problema restringit. Altres problemes restringits: el problema de Hill, el problema espacial i el problema el·líptic.

El moviment d'un satèl·lit artificial

Descripció:

El moviment el·líptic pertorbat. Equacions de Gauss i de Lagrange per als elements pertorbats. Funció pertorbadora d'un satèl·lit artificial que orbita la Terra. Forces pertorbadores degudes al camp gravitatori terrestre. Expressió de la funció pertorbadora en termes dels elements orbitals. Contribució del primer harmònic zonal J_2 . Inclinação crítica. Altres pertorbacions: pertorbacions lunisolars, frenada atmosfèrica i pressió de radiació.

Sistema de qualificació

Per a l'avaluació es tindrà en compte la feina realitzada durant el curs i presentada a la classe de problemes, així com el treball realitzat en les dues pràctiques. En aquest darrer punt es valoraran les iniciatives personals i la profunditat de la memòria. La nota final serà:

$$0.5 * \text{pràctiques} + 0.25 * \text{problemes} + 0.25 * (\text{examen final}).$$

11878 - ASTRO - ASTRODINÀMICA I MECÀNICA CELESTE // MECÀNICA CELEST I ASTRODINÀMICA

Capacitats prèvies

- * Tenir coneixements bàsics d'equacions diferencials ordinàries i de càlcul diferencial.
- * Tenir nocions de física general.
- * Tenir nocions d'àlgebra lineal, geometria i mètodes numèrics.

Bibliografia

Bàsica:

- Danby, J.M.A.. Fundamentals of celestial mechanics. Willmann-Bell, 1989.
- Battin, R.H.. An introduction to the mathematics and methods of astrodynamics. American Institute of Aeronautics and Astronautics, 1999.
- Pollard, H.. Celestial mechanics. Math. Assoc. Am., 1976.
- Roy, A.E.. Orbital motion. Adam Hilger Ltd, 2005.
- Szebehely, V.. Theory of orbits : the restricted problem of three bodies. Accademic Press, 1967.

Complementària:

- Bate, R.R.; Mueller, D.D.; White, J.E.. Fundamentals of astrodynamics. Dover, 1971.
- Escobal, P.R.. Methods of orbit determination. Krieger Pub Co., 1985.
- Moulton, F.R.. An Introduction to Celestial Mechanics. Dover, 1970.
- Siegel, C.; Moser, J.. Lectures on celestial mechanics. Springer Verlag, 1971.
- Stiefel, E.L.; Scheifele, G.. Linear and regular celestial mechanics. Springer Verlag, 1971.

11867 - COMBI - COMBINATÒRIA

Unitat responsable:	200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix:	726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs:	2009
Titulació:	LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa) MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa) MÀSTER UNIVERSITARI EN COMPUTACIÓ (Pla 2006). (Unitat docent Optativa) DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa) MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS:	6
Idiomes docència:	Català

Professors

Responsable:	SERRA ALBO, ORIOL
Altres:	NOY SERRANO, MARCOS

Metodologies docents

Teoria:

Exposició del material del curs, basat fonamentalment en la descripció de classes combinatòries bàsiques sobre les quals s'exemplifiquen les tècniques d'enumeració.

Problemes:

Les sessions de problemes constitueixen el nucli del curs i s'organitzen a partir de l'exposició i discussió de problemes que s'han distribuït als estudiants prèviament perquè en preparin una exposició a la pissarra.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Adquirir destresa per a l'anàlisi i la resolució de problemes d'enumeració. Adquirir destresa en l'ús de funcions generadores i en els mètodes simbòlics per resoldre problemes d'enumeració. Conèixer els nombres combinatoris bàsics: coeficients binomials, coeficients gaussians, nombres d'Stirling, nombres de Fibonacci, nombres de Catalan. Conèixer les estructures combinatòries bàsiques: plans projectius i afins finits, quadrats llatins, particions, permutacions, sistemes d'Steiner.

* Adquirir destresa en l'aplicació de mètodes elementals d'enumeració de subconjunts, multiconjunts, permutacions, i en l'aplicació de principis bàsics d'enumeració, com el principi de Dirichlet i les tècniques de doble comptatge.

* Adquirir destresa en l'ús de les funcions generadores per a la resolució d'equacions de recurrència, d'una manera especial les lineals a coeficients constants i les de convolució.

* Adquirir destresa en l'aplicació del mètode simbòlic per descriure i enumerar estructures combinatòries, tant en el cas de les funcions generadors ordinàries com en el de les exponencials. Adquirir destresa en l'aplicació de la fórmula d'inversió de Lagrange per obtenir els coeficients del desenvolupament en sèrie de potències de funcions definides per equacions implícites.

* Adquirir destresa en l'anàlisi de distribucions i paràmetres estadístics que apareixen en l'enumeració d'estructures combinatòries parametritzades, en particular l'obtenció de valors mitjans i desviacions típiques.

* Adquirir destresa en l'obtenció de funcions generadores i coeficients enumeradors de particions d'enters, de conjunts, composicions d'enters, permutacions amb restriccions, paraules, camins de Dyck i arbres.

* Adquirir destresa en les tècniques elementals d'estimació asimptòtica de les expressions que enumeren estructures combinatòries.

* Adquirir destresa en la manipulació i el càlcul de coeficients gaussians per al càlcul del nombre de subespais d'espais

11867 - COMBI - COMBINATÒRIA

vectorials sobre cossos finits.

* Conèixer les construccions de plans projectius i afins finits i la seva relació amb sistemes de quadrats llatins mútuament ortogonals.

* Conèixer les tècniques d'enumeració de quadrats llatins i les estimacions de permanents de matrius doblement estocàstiques, i la seva relació amb l'enumeració de transversals de sistemes de conjunts.

Capacitats a adquirir:

* Aplicar mètodes elementals d'enumeració de subconjunts, multiconjunts, permutacions, i dels principis bàsics d'enumeració, com el principi de Dirichlet, les tècniques de doble compteig i les tècniques relacionades amb el principi d'inclusió-exclusió.

* Utilitzar les funcions generadores per a la resolució d'equacions de recurrència, d'una manera especial les equacions lineals a coeficients constants i les de convolució.

* Aplicar el mètode simbòlic per descriure i enumerar estructures combinatòries, tant en el cas de les funcions generadores ordinàries com en el de les exponencials. Aplicar la fórmula d'inversió de Lagrange per obtenir els coeficients del desenvolupament en sèrie de potències de funcions definides per equacions implícites.

* Analitzar distribucions i paràmetres estadístics que apareixen en l'enumeració d'estructures combinatòries parametritzades, en particular l'obtenció de valors mitjans i desviacions típiques.

* Obtenir funcions generadores i coeficients enumeradors de particions d'enters, de conjunts, composicions d'enters, permutacions amb restriccions, paraules, camins de Dyck i arbres.

* Fer estimacions asimptòtiques de les expressions que enumeren estructures combinatòries.

* Manipular i calcular coeficients gaussians.

* Construir plans projectius i afins finits. Resoldre problemes geomètrics i combinatoris en plans projectius finits. Construir sistemes de quadrats llatins mútuament ortogonals.

* Enumerar transversals de sistemes de conjunts. Calcular permanents de matrius.

11867 - COMBI - COMBINATÒRIA

Continguts

Combinatòria enumerativa bàsica

Descripció:

Combinacions i permutacions. Coeficients binomials i multinomials. Principi d'inclusió-exclusió. Particions d'enters i particions de conjunts. Cicles en permutacions. Nombres d'Stirling. Principi de Dirichlet. Teorema de Ramsey. Lema comptador d'òrbites (lema de Burnside).

Combinacions i permutacions. Coeficients binomials i multinomials. Principi d'in

Descripció:

Equacions de recurrència lineals. Funcions generadores ordinàries. Funcions generadores per a les particions d'enters, particions de conjunts, permutacions segons el nombre de cicles. Equacions de recurrència no lineals. Nombres de Catalan. Fórmula d'inversió de Lagrange.

Funcions generadores i mètode simbòlic

Descripció:

Operacions formals en classes combinatòries i funcions generadores ordinàries. Construcció simbòlica de classes combinatòries bàsiques: particions de nombres, particions de conjunts, paraules sobre alfabet, arbres plans, camins de Dyck, triangulacions de polígons.

Classes etiquetades i funcions generadores exponencials

Descripció:

Producte etiquetat. Operacions formals en classes etiquetades i funcions generadores exponencials. Construcció simbòlica de classes combinatòries etiquetades bàsiques: particions de conjunts, permutacions, arbres etiquetats, paraules.

Funcions generadores multivariades i classes parametritzades

Descripció:

Funcions generadores multivariades de classes parametritzades. Distribucions estadístiques de paràmetres. Nombre de components, paràmetres additius.

11867 - COMBI - COMBINATÒRIA

Geometries finites

Descripció:

Plans projectius i plans afins finits. Construcció de plans projectius desarguesians. Existència de plans projectius. Espais projectius finits. Coeficients gaussians.

Quadrats llatins

Descripció:

Sistemes ortogonals de quadrats llatins i plans projectius finits. Construcció de sistemes de quadrats llatins ortogonals. Enumeració de quadrats llatins. Teorema de Hall. Transversals de sistemes de conjunts. Permanents. Permanents de matrius doblement estocàstiques.

Dissenys combinatoris

Descripció:

Relacions bàsiques entre paràmetres d'un disseny combinatori. Dissenys i matrius de Hadamard. Sistemes de triples d'Steiner. Conjunts de diferències.

Sistema de qualificació

S'avalua l'activitat dels estudiants a les classes de problemes i es fan dos exàmens d'unes tres hores de durada cada un. El primer examen tracta els quatre primers temes del curs i el segon els quatre darrers.

La nota final s'obté com a mitjana de les dels dos exàmens.

Capacitats prèvies

- * Descomposició de fraccions racionals en fraccions simples. Desenvolupaments de les funcions elementals.
- * Derivació de funcions de diverses variables i integració de funcions de variable complexa (fórmula de Cauchy).
- * Operacions amb matrius, càlcul de determinants i càlculs de rectes i plans en l'espai euclidià.

11867 - COMBI - COMBINATÒRIA

Bibliografia

Bàsica:

Cameron, P.. Combinatorics topics, techniques, algorithms. Cambridge University Press, 1994.

Lint, J.H. van; Wilson, R.M.. A course in combinatorics. Cambridge University Press, 1992.

Charalambides, C.A.. Enumerative combinatorics. CRC Press Series on Discrete Mathematics and its Applications. Chapman & Hall/CR, 2002.

Stanley, R.. Enumerative Combinatorics. Cambridge University Press, 1997.

Sedgewick, R.; Flajolet, P. Introduction to the analysis of algorithms. Addison-Wesley, 1996.

Complementària:

Anderson, I.. Combinatorics of finite sets. Dover Publications, Inc., Mineola, NY, 2002.

Batten, L.M.. Combinatorics of finite geometries. Cambridge University Press, Cambridge,, 1997.

Graham, R.L.; Knuth, D.E.; Patashnik, O.. Concrete Mathematics. Addison-Wesley Publishing Company, Reading, MA, 1994.

Bollobás, B.. Combinatorics. Set systems, hypergraphs, families of vectors and combinatorial. Cambridge University Press, Cambridge, 1986.

Wilf, H.. Generatingfunctionology. Academic Press, Inc., Boston, MA, 1994.

34463 - CRIPTO DT - CRIPTOGRAFIA DISTRIBUIDA

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2009
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: PADRO LAIMON, CARLES

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Assolir un cert nivell en la comprensió dels models utilitzats per analitzar protocols criptogràfics distribuïts. Conèixer les particularitats dels principals protocols: compartició de secrets, computació multipart i emissions xifrades.

Capacitats a adquirir:

- * Modelització de protocols criptogràfics multiusuari i tècniques d'avaluació de la seguretat.
- * Esquemes per a compartir secrets, computació multipart i emissions xifrades.

34463 - CRIPTO DT - CRIPTOGRAFIA DISTRIBUIDA

Continguts

Models per a protocols criptogràfics distribuïts

Descripció:

Protocols. Models de comunicació. Models de seguretat. Composició de protocols

Computació multipart

Descripció:

Definicions i exemples. Compartició de secrets: l'esquema de Shamir. Construccions generals. Protocols especialitzats per a certes funcions

Signatura i desxifrat compartits

Descripció:

Definicions. Construccions conegudes. Nocions de seguretat

Compartició de secrets general

Descripció:

Funcionalitat bàsica. Estructura d'accés, taxes d'informació. Esquemes ideals, matroides. Esquemes verificables

Funcionalitat bàsica. Estructura d'accés, taxes d'informació

Descripció:

Revocació d'usuaris. Rastreig de traidors

Sistema de qualificació

Resolució d'exercicis (50 %) + examen final (50%)

Capacitats prèvies

- * Àlgebra Lineal.
- * Probabilitat i Variables Aleatòries.
- * Combinatòria.
- * Teoria de la informació.

Bibliografia

34498 - ENSD - EINES NUMÈRIQUES EN SISTEMES DINÀMICS

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2009
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: OLLE TORNER, MERCEDES

Metodologies docents

Pràctiques:
S'usarà de manera imprescindible l'ordinador i algun llenguatge de programació (Fortran o C).

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Donar mètodes numèrics que complementin l'estudi teòric i/o analític d'un sistema dinàmic a l'hora de descriure localment o globalment el comportament de les solucions.

Capacitats a adquirir:

* Tenir un bon coneixement de mètodes numèrics alternatius a l'hora d'enfrontar-se a la descripció del comportament de les solucions en un sistema dinàmic

Continguts

Càlcul d'objectes invariants.

Descripció:

Punts fixos, òrbites periòdiques, tors i varietats invariants. Estudi de la seva estabilitat. Aplicacions.

Sistema de qualificació

100 % a partir de treballs encomenats al llarg del curs.

Capacitats prèvies

* Coneixements (a nivell universitari) de càlcul àlgebra, equacions diferencials, sistemes dinàmics i mètodes numèrics

34498 - ENSD - EINES NUMÈRIQUES EN SISTEMES DINÀMICS

Bibliografia

Bàsica:

Simó, C.. Effective computations in celestial mechanics and astrodynamics. Springer-Verlag, 1998.

Lichtenberg, Allan J.; Lieberman, M. A.. Regular and stochastic motion. Springer-Verlag, 1983.

Stoer, Josef ; Bulirsch, Roland. Introduction to numerical analysis. Springer-Verlag, 2002.

Press, William H. ...[et al.]. Numerical Recipes in Fortran. Cambridge Univ. Press, 1988.

12814 - MEF - EL MÈTODE DELS ELEMENTS FINITS // MÈTODES NUMÈRICS PER A EDP'S

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2009
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: VIDAL SEGUI, YOLANDA
Altres: HUERTA CERZUELA, ANTONIO

Metodologies docents

Teoria:
Exposicions teòriques de les bases del mètode

Pràctiques:
Modificacions a un codi prototipus sobre MATLAB.
Casos realistes amb un codi professional.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Proporcionar una base teòrica i pràctica sòlida sobre el mètode dels elements finits aplicat a la resolució d'EDP. S'insisteix en el tractament dels problemes de segon ordre més freqüents en enginyeria i física.

A més d'analitzar els conceptes del mètode, es realitzaran càlculs pràctics. Es desenvoluparan estudis acadèmics per consolidar els conceptes adquirits i es faran càlculs d'aplicacions d'enginyeria que permetin avaluar la potència del mètode. Es presta atenció a les tècniques de remallat adaptable basades en l'estimació de l'error i a l'aplicació al càlcul pràctic per elements finits.

Aprenentatge de les bases del MEF i de la seva anàlisi i implementació.
Experiència en l'ús de codis prototipus i comercials.

Capacitats a adquirir:

- * Familiarització amb el mètode dels elements finits i les seves aplicacions.
- * Fonaments per a l'anàlisi del mètode.
- * Familiarització amb l'ús de codis d'elements finits. Capacitat per interpretar resultats.
- * Coneixement de les tendències en resolució d'EDP.

12814 - MEF - EL MÈTODE DELS ELEMENTS FINITS // MÈTODES NUMÈRICS PER A EDP'S

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 187h 30m	Classes pràctiques:	30h	16.00%
	Classes teòriques:	30h	16.00%
	Sessions d'avaluació:	8h	4.27%
	Treball autònom (no presencial):	119h 30m	63.73%

12814 - MEF - EL MÈTODE DELS ELEMENTS FINITS // MÈTODES NUMÈRICS PER A EDP'S

Continguts

<p>Introducció</p>	<p>Dedicació: 187h 30m</p> <p>Classes teòriques: 30h Classes pràctiques: 30h Sessions d'avaluació: 8h Treball autònom (no presencial): 119h 30m</p>
<p>Descripció: Problemes en l'enginyeria i ciències aplicades que habitualment es resolen amb el MEF.</p>	

<p>Fonaments</p>
<p>Descripció: Forma forta, mètode dels residus ponderats i forma feble. Tractament de les condicions de contorn. Interpolació en elements finits: malla i splines. Integració numèrica. Element de referència i transformació isoparamètrica. Tipus d'elements més emprats.</p>

<p>Ortogonalitat de Galerkin</p>
<p>Descripció: Repàs d'espais de Sobolev. Teorema de Lax-Milgram. Lema de Cea. Ortogonalitat de Galerkin. Cotes a priori de l'error.</p>

<p>Algorísmia bàsica.</p>
<p>Descripció: Implementació eficient d'un codi d'elements finits.</p>

<p>Problemes transitoris.</p>
<p>Descripció: Tècniques d'integració temporal, anàlisi modal, estimadors a priori de l'error en la descomposició modal.</p>

12814 - MEF - EL MÈTODE DELS ELEMENTS FINITS // MÈTODES NUMÈRICS PER A EDP'S

Problemes amb convecció.

Descripció:

Equacions hiperbòliques de primer ordre. L'equació de convecció-difusió. Nombre de Péclet. Tècniques d'estabilització consistents.

Estimació de l'error i adaptabilitat

Descripció:

Classificació dels estimadors. Estratègies de remallat. Estimació orientada al resultat.

Tendències en la resolució numèrica d'EDP.

Descripció:

Introducció als mètodes sense malla. Discontinuous Galerkin per a equacions hiperbòliques de primer ordre.

Sistema de qualificació

Examen, treballs pràctics i exercicis.

Capacitats prèvies

* Fonaments bàsics de mètodes numèrics, equacions diferencials i càlcul.

Bibliografia

Bàsica:

Hughes, T.J.R. The finite element method: linear static and dynamic finite element analysis. Prentice-Hall, 1987.

Wait, R.; Mitchell, A.R.. Finite elements analysis and applications. Wiley, 1985.

Zienkiewicz, O.C.; Taylor, R.L.. The finite element method. Mc Graw-Hill, 2000.

Donea, J.; Huerta, A.. Finite element methods for flow problems. Wiley, 2003.

Ainsworth, M. ; Oden, J.T. Posteriori error estimation in finite element. Wiley, 2000.

Complementària:

Johnson, C.. Numerical solution of partial differential equations by the finite element. Cambridge University Press, 1990.

Strang, G.; Fix, G.J.. An analysis of the finite element method,. Prentice-Hall, 1973.

10020 - EDOS-2 - EQUACIONS DIFERENCIALS 2 // EQUACIONS EN DERIVADES PARCIAIS

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I

Curs: 2009

Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: CONSUL PORRAS, M. NIEVES

Altres: HARO CASES, JAIME

Metodologies docents

Teoria:

Classes de teoria complementades amb exemples. Es deixen alguns punts incomplets per tal que els estudiants els completin per ells mateixos i els entreguin al llarg del curs (voluntari).

Problemes:

Classes de resolució de problemes sobre una llista d'enunciats proposats prèviament.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Presentar els punts més bàsics dins de la teoria d'equacions en derivades parcials.

* Proporcionar una bona base per als estudiants que desitgin seguir estudis més avançats.

* Tenint en compte la seva rel·levància en les aplicacions físiques, donarem especial èmfasi a les anomenades Equacions de la Física Matemàtica, és a dir, a l'equació d'ones, l'equació del potencial, i l'equació de la calor.

Capacitats a adquirir:

* Ràpida distinció entre les tres famílies d'equació en derivades parcials estudiades. Propietats, resolució, etc.

* Interpretació física dels models.

* Aplicar les tècniques del curs.

10020 - EDOS-2 - EQUACIONS DIFERENCIALS 2 // EQUACIONS EN DERIVADES PARCIAIS

Continguts

Equacions en derivades parcials lineals de 2n ordre

Descripció:

Definicions i exemples. Característiques. Problema de Cauchy. Teorema de Cauchy-Kovalesky. Classificació i forma canònica. Principi de superposició.

L'equació d'ones

Descripció:

Solució de D'Alembert en un domini no acotat. Domini de dependència i domini d'influència. Solució de D'Alembert en un domini acotat. Propagació i reflexions d'ones. El mètode de separació de variables.

L'equació del potencial - l'equació de Laplace

Descripció:

Exemples de funcions harmòniques i transformacions invariants. Propietat de la mitjana. Principi del màxim i conseqüències. Funcions de Green. Principi de Dirichlet. Separació de variables. Mètode de les diferències finites. Dominis no acotats.

L'equació de la calor

Descripció:

Principi del màxim i conseqüències. Separació de variables. L'equació de la calor a la recta infinita.

Teoria de Sturm-Liouville i Funcions de Green.

Sistema de qualificació

Hi han dos parcials eliminatoris si la nota és superior o igual a 4. Hi ha un final en el que es presenten els estudiants que no han eliminat matèria o aquells que volen millorar la nota. La nota final ve afectada d'un coeficient en funció dels problemes entregats a classe de teoria.

Capacitats prèvies

* Coneixement de les assignatures del primer cicle de la Llicenciatura de Matemàtiques

10020 - EDOS-2 - EQUACIONS DIFERENCIALS 2 // EQUACIONS EN DERIVADES PARCIALS

Bibliografia

Bàsica:

Courant, R.; Hilbert, D.. Methods of mathematical physics. John Wiley & Sons, 1989.

Hellwig, G.. Partial differential equations. Tembner, 1977.

Tijonov, A.N.; Samarsky A.D.. Ecuaciones de la física matemática. Mir, 1983.

Weinberger, H.F.. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Reverté, 1970.

Zachmanoglou, E.C.; Thoe, D.W.. Introduction to partial differential equations with applications. Dover, 1986.

Complementària:

Bitsadze, A.V.; Kalinichenko, D.F.. A collection of problems on the equations of mathematical physics. Mir, 1980.

Budak, B.M.; Samarsky, A.D.; Tijonov, A.N.. Problemas de la física matemática. Mc -Graw-Hill, 1992.

Kellogg, O.D.. Foundations of potential theory. Springer-Verlag, 1967.

Mijailov, V. Ecuaciones en derivadas parciales. Mir, 1978.

Sobolev, S.L.. Partial differential equations of mathematical physics. Dover, 1989.

34526 - FM - FISIOLOGIA MATEMÀTICA

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2009
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Anglès

Professors

Responsable: GUILLAMON GRABOLOSÀ, ANTONI

Metodologies docents

Un 40% de les sessions presencials seran d'exposició del temari per part del professor. Aquestes sessions es concentraran en les primeres setmanes del curs per tal de donar una base per abordar els treballs de curs. Tot i el format de tipus "magistral", s'incentivarà el debat obert per tal de fomentar l'esperit crític davant dels models.

Un 20% de les sessions es dedicaran a comentar els problemes proposats a les sessions teòriques.

Un 20% de les sessions es duran a terme a l'aula d'informàtica o es deixaran com a treball individualitzat en programació.

Un 10% de les sessions consistiran en trobades individualitzades professor/alumne per aprofundir en els treballs assignats.

Un 10% de les sessions es dedicaran a les presentacions dels treballs per part dels estudiants.

En les exposicions per part del professor s'alternaran les presentacions en transparències amb el treball a pissarra.

Treballs

S'assignaran individualment durant el mes de Març. Es presentaran per escrit al professor abans del 20 de Maig. Es presentaran oralment a final de curs.

En funció dels seus interessos, els estudiants podran proposar treballs relacionats amb els continguts de l'assignatura.

Pràctiques

En les sessions que es realitzin a les aules informàtiques, es treballarà en el llenguatge de programació C/C++ (s'admeten altres llenguatges, però no se'n subministraran les eines) i s'utilitzarà el programari XPPaut.

Problemes

Es proposaran paral·lelament al desenvolupament de les sessions teòriques i serviran per reforçar els conceptes que s'hi presentin. Aproximadament cada 2 sessions teòriques es durà a terme una sessió per exposar la resolució dels problemes proposats.

NOTA IMPORTANT, curs 2008-09: El curs es coordinarà amb el programa de recerca "Mathematical Biology: Modelling and Differential Equations" del Centre de Recerca Matemàtica. En particular, l'assistència i seguiment d'algun dels cursos avançats "Advanced Course on Mathematical Biology: Modeling and Differential Equations" (del 2 al 6 de Febrer de 2009, <http://www.crm.cat/ACMODELING/>) o "Deterministic and Stochastic Modeling in Computational Neuroscience and Other Biological Topics" (de l'11 al 15 de Maig de 2009, <http://www.crm.cat/wkmodeling/>) comptaran com a 60 hores de treball de l'estudiant.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

- Entendre la diversitat de mecanismes i els diferents nivells de modelització de l'activitat fisiològica.

34526 - FM - FISIOLOGIA MATEMÀTICA

- Estudiar analíticament i numèrica els models i relacionar-los amb eines habituals de sistemes dinàmics.
- Simular els models, contrastant-ho amb els estudis analítics i fent prediccions per al comportament.

Continguts

1. Reaccions enzimàtiques i teoria de Michaelis-Menten.

2. Activitat neuronal: difusió transmembrànica, models de Hodgkin-Huxley i variacions

3. Cèl.lules beta pancreàtiques i models de bursting

4. Models en fisiologia de sistemes: fisiologia hormonal, respiració,...

5. Xarxes de neurones

Descripció:

- Acoblament (sinapsis), connectivitat en xarxes i sincronització
- Tractament analític: models de firing rate, teoria de camp mitjà

Sistema de qualificació

Els alumnes realitzaran un o més treballs de curs (tots junts comptaran el 60% de la nota), consistents en l'estudi d'un model determinat o la comprensió i implementació d'un treball ja publicat. La resta de l'avaluació (40%) es basarà en la resolució de problemes proposats a les sessions teòriques

Capacitats prèvies

És indispensable una formació bàsica d'anàlisi matemàtica, equacions diferencials i mètodes numèrics.

És indispensable el coneixement previ d'algun llenguatge de programació.

Resultarà molt avantatjós tenir coneixement previ de fisiologia i/o de sistemes dinàmics.

La major part de la bibliografia és en anglès. Un baix nivell en aquest idioma pot suposar un desavantatge notable.

Requisits

Coneixements equivalents a l'assignatura d'Equacions Diferencials I.

Coneixements bàsics de Fisiologia (vegeu assignatures optatives).

Coneixements equivalents a l'assignatura de Mètodes Numèrics I.

34526 - FM - FISIOLÒGIA MATEMÀTICA

Bibliografia

Bàsica:

Keener, P.; Sneyd, J. Mathematical physiology [en línia]. Springer, 1998 Disponible a:
<<http://www.springerlink.com/content/rn2405/>>.

Izhikevich, E.M. Dynamical systems in neuroscience: the geometry of excitability and bursting. 1a. The MIT press, 2007.

Complementària:

Murray, J. D. Mathematical biology [en línia]. 3rd. Springer-Verlag, 2002 Disponible a:
<<http://biblioteca.upc.es/lilibres/resultat.asp?titol=Mathematical+biology&x=34&y=12>>.

Segel, L. A. Modeling dynamic phenomena in molecular and cellular biology. Cambridge University Press, 1984.

Chapman, S. J.; Fowler, A. C.; Hinch, R. An Introduction to mathematical physiology. Mathematical Institute, Oxford University (preprint), 2006.

Dayan, P.; Abbott, L. Theoretical neuroscience. MIT press, 2001. ISBN 0262041995.

Altres recursos:

Enllaç web

Brain Facts - A primer on the brain and nervous system
<http://web.sfn.org/baw/pdf/brainfacts.pdf>

Scholarpedia

http://www.scholarpedia.org/article/Main_Page

J.D. Murray "Mathematical Physiology" a Google Books

http://books.google.es/books?id=1QM3h80gb_IC&dq=&pg=PP1&ots=hmukl1F_m9&sig=w-7tNhhxvb0UpH5bdFmA6Bh67_Q&prev=http://www.google.es/search%3Fhl%3Dca%26q%3Dj.d.%2Bmurray%2Bmathematical%26btnG%3DCerca%2Bamb%2BGoogle%26meta%3D&sa=X&oi=print&ct=title

48012 - GA - GEOMETRIA ALGEBRAICA

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2009
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: PASCUAL GAINZA, PEDRO

Metodologies docents

Teoria:

El professor dedicarà 2/3 del temps de docència a discutir resultats, tècniques i exemples trets de la bibliografia del curs.

Problemes:

Els alumnes hauran de resoldre problemes, tant teòrics com pràctics, basats en aquests resultats i eines exposades, en el terç restant de temps de docència.

Pràctiques:

Cada alumne haurà de resoldre un problema d'aplicació o estudiar un resultat avançat de la teoria, i exposar-lo en format de conferència.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Capacitar a l'alumne per a aplicar models algebraics i analítics complexos basats en sistemes d'equacions de varies variables en problemes geomètrics i algebraics, de ciència o d'enginyeria.

* Fer una discussió tant qualitativa com computacional d'aquests models algebraics.

* Capacitar a l'alumne pel seguiment de la recerca actual en Geometria Algebraica, Teoria de Nombres i Àlgebra Commutativa, amb èmfasi en problemes geomètrics globals.

Capacitats a adquirir:

* Aplicació de models algebraics i analítics complexos basats en sistemes d'equacions de varies variables en problemes geomètrics i algebraics, de ciència o d'enginyeria.

* Discussió tant qualitativa com computacional d'aquests models algebraics.

* Seguiment de la recerca actual en Geometria Algebraica, Teoria de Nombres i Àlgebra Commutativa, amb èmfasi en problemes geomètrics globals.

48012 - GA - GEOMETRIA ALGEBRAICA

Continguts

Varietats algebraiques

Descripció:

Varietats afins, el Nullstellensatz. Funcions racionals. Varietats projectives i quasi-projectives. Producte de varietats. Dimensió.

Propietats locals

Descripció:

Anell local en un punt. Punts llisos, el teorema de factorització única. Explosions locals i estructura de les aplicacions birracional.

Divisors

Descripció:

Divisor d'una funció. Divisors i equivalència racional: sistemes lineals. Formes diferencials: el divisor canònic.

Introducció a la teoria d'intersecció

Descripció:

Intersecció de divisors. El teorema de Bézout. Aplicacions a les corbes i les superfícies.

Introducció a la teoria d'esquemes

Descripció:

Espectre d'un anell. Feixos i la definició d'esquemes. Varietats algebraiques versus esquemes.

Sistema de qualificació

L'alumne haurà de resoldre una part substancial de la llista de problemes proposats en el curs, participar de manera continuada explicant-los a tot el grup, i al final resoldre un problema d'aplicació o estudiar un resultat avançat de la teoria redactant una memòria, desenvolupar el programari informàtic necessari, i exposar el treball en públic.

Capacitats prèvies

- * Àlgebra Abstracta
- * Topologia algebraica
- * Anàlisi Complexa

48012 - GA - GEOMETRIA ALGEBRAICA

Bibliografia

Bàsica:

- Shafarevich, I.. Basic Algebraic Geometry. Springer Verlag, 1994.
- Cox, D; Little, J.; O'Shea, D.. Using Algebraic Geometry. Springer Verlag, 1998.
- Harris, J.. Algebraic Geometry. A first course. Springer-Verlag, 1992.
- Hartshorne. Algebraic Geometry. Springer-Verlag, 1977.

10025 - GD2 - GEOMETRIA DIFERENCIAL 2//GEOMETRIA DIFERENCIAL

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2009
Titulació: ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: ROMAN ROY, NARCISO
Altres: FRANCH BULLICH, JAIME

Metodologies docents

Teoria:
S'hi introdueixen els conceptes i resultats fonamentals de l'assignatura, acompanyats d'algun exemple rellevant.

Problemes:
Es resolen problemes il·lustratius de la teoria estudiada, i alguns problemes on s'amplien alguns conceptes.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Les varietats diferenciables es troben pertot: apareixen en diverses branques de la matemàtica (començant pel nivell més elemental de les corbes i superfícies), en la física teòrica (i molt especialment en la mecànica) i en nombroses aplicacions científiques i tècniques de les matemàtiques.

Les varietats diferenciables són espais localment semblants a l'espai euclidià, on es pot fer càlcul diferencial. Aquest càlcul es pot fer mitjançant coordenades, però no ha de dependre de les coordenades utilitzades (diem que ha de ser intrínsec o geomètric). Per això cal bastir una teoria que permeti treballar directament amb conceptes geomètrics.

El curs és una introducció a les varietats diferenciables, i és bàsic per a estudis més avançats tant de caràcter pur (com ara les geometries riemanniana i simplèctica) o aplicat (com ara mecànica o teoria de control).

Més detalladament, els objectius són:

- * Dominar els conceptes bàsics: varietat diferenciable, aplicació diferenciable, espais tangent i cotangent, aplicació tangent, subvarietats, camps vectorials i 1-formes diferencials, camps tensorials, etc.
- * Calcular amb els objectes esmentats, tant en coordenades com de forma intrínseca.
- * Entendre la interpretació geomètrica dels objectes estudiats i relacionar-los amb els estudiats prèviament dins les assignatures de Càlcul 2, Càlcul 3, Geometria Diferencial 1 i Equacions Diferencials 1.

Capacitats a adquirir:

10025 - GD2 - GEOMETRIA DIFERENCIAL 2//GEOMETRIA DIFERENCIAL

Continguts

Varietats diferenciables

Descripció:

Cartes, atlas, i estructures diferenciables.
Aplicacions diferenciables, difeomorfismes.
Funcions altiplà.
Particions de la unitat.

Vectors tangents i cotangents

Descripció:

Vectors tangents, espai tangent.
Aplicació tangent.
Vector tangent d'un camí en un punt.
Vectors cotangents, espai cotangent
Diferencial d'una funció en un punt.

Subvarietats

Descripció:

Subvarietats regulars.
Restricció i extensió d'aplicacions.
Rang d'una aplicació.
Immersions i submersions.
Subvarietats immerses. Immersions difeomorfes.

Fibrats tangent i cotangent

Descripció:

El fibrat tangent d'una varietat.
Camps vectorials.
Parèntesi de Lie de camps vectorials.
El fibrat cotangent d'una varietat.
1-formes diferencials.
Dualitat entre camps vectorials i 1-formes diferencials.

10025 - GD2 - GEOMETRIA DIFERENCIAL 2//GEOMETRIA DIFERENCIAL

Equacions diferencials i fluxos

Descripció:
Equacions diferencials en una varietat.
Flux d'un camp vectorial.
Grups uniparamètrics de transformacions.
Derivada de Lie de funcions i de camps vectorials.

Camps tensorials

Descripció:
Camps tensorials en una varietat, i operacions amb aquests camps.
Formes diferencials i diferencial exterior.
Derivada de Lie de camps tensorials.

Algunes aplicacions

Descripció:
Introducció als grups de Lie, la geometria riemanniana, la geometria simplèctica, els sistemes diferencials i la integració en varietats.

Sistema de qualificació

Hi ha un examen parcial (no eliminatori) i un examen final.

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de l'examen final; l'examen parcial podrà servir, eventualment, per millorar la nota final.

Els exàmens poden incloure teoria i problemes.

Capacitats prèvies

* Coneixement ampli de les assignatures d'Àlgebra Lineal, Càlcul 1, Càlcul 2, Càlcul 3, Topologia, Geometria Diferencial 1 i Equacions Diferencials 1.

10025 - GD2 - GEOMETRIA DIFERENCIAL 2//GEOMETRIA DIFERENCIAL

Bibliografia

Bàsica:

Lee, J. M.. Introduction to smooth manifolds. Springer, 2003.

Conlon, L.. Differentiable manifolds: a first course. Birkhäuser, 1993.

Boothby, W. M.. An introduction to differentiable manifolds and riemannian geometry. Academic Press, 1986.

Warner, F. W.. Foundations of differentiable manifolds and Lie groups. Springer, 1983.

Spivak, M.. A comprehensive introduction to differential geometry, vol. I. Houston Publish or Perish, 1999.

Complementària:

Hicks, N. J.. Notes on differential geometry. Van Nostrand, 1971.

Berger, M.; Gostiaux, B.. Differential geometry: manifolds, curves, and surfaces,. Springer, 1988.

Abraham, R.; Marsden, J. E.; Ratiu, T.. Manifolds, tensor analysis, and applications. Springer, 1988.

Girbau, J.. Geometria diferencial i relativitat. Publicacions de la UAB, 1993.

Curràs Bosch, C.. Geometria diferencial: varietats diferenciables i varietats de Riemann. Edicions Universitat de Barcelona, 2003.

11870 - GDC - GEOMETRIA DISCRETA I COMPUTACIONAL

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2009
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: HURTADO DIAZ, FERNANDO ALFREDO

Metodologies docents

Teoria:

S'expliquen de manera sistemàtica els diversos temes del programa i es desenvolupen amb completesa nombrosos exemples.

Problemes:

Es fan problemes relacionats amb els temes de teoria amb la participació dels alumnes.

Pràctiques:

De manera no presencial es fan exploracions de webs on es poden veure implementacions d'algorismes propis de la matèria.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu genèric d'aquesta assignatura consisteix en l'estudi dels problemes geomètrics des del punt de vista de la computació. El disseny i l'anàlisi d'algorismes geomètrics eficients constitueixen el nucli i la part prioritària del curs. Es presenten també elements de geometria discreta i combinatòria fortament relacionats amb aquesta activitat, on es mostra com l'estructura combinatòria d'un problema geomètric sovint decideix quin mètode algorítmic resol el problema amb la màxima eficiència, a més de possibilitar l'anàlisi acurada dels algorismes.

* Copsar que l'emergència de molts problemes de la geometria computacional és deguda a l'expansió accelerada, en exigències i en desenvolupament, del processament d'informació geomètrica i gràfica, present en àrees tan diverses com ara la medicina, el control de robots o el disseny artístic.

* Mantenir clarament en el punt de mira les principals aplicacions de la disciplina: la informàtica gràfica, el disseny i la fabricació assistits per ordinador (CAD/CAM), la caracterització i el reconeixement automàtic de formes (pattern recognition), el disseny VLSI, la visió artificial, els sistemes d'informació geogràfica i la robòtica.

Capacitats a adquirir:

- * Saber representar adequadament objectes i estructures geomètriques.
- * Saber crear i utilitzar estructures de dades adequades per al tractament eficient d'objectes i estructures geomètriques.
- * Saber crear, utilitzar i analitzar algorismes eficients per a problemes de computació sobre objectes i estructures geomètriques.
- * Saber desenvolupar i utilitzar eines combinatòries per a l'estudi de la complexitat d'objectes i estructures geomètriques.
- * Saber desenvolupar i utilitzar eines de geometria discreta per a l'estudi de les configuracions d'objectes i estructures geomètriques, en particular les que siguin òptimes o extrems.



11870 - GDC - GEOMETRIA DISCRETA I COMPUTACIONAL

* Saber utilitzar els teoremes i mètodes de la geometria computacional per poder emprar-los com a eines fonamentals en totes les capacitats esmentades anteriorment.

11870 - GDC - GEOMETRIA DISCRETA I COMPUTACIONAL

Continguts

Preliminars

Descripció:

Revisió de mètodes algorísmics, models de computació, tècniques d'anàlisi i estructures de dades. Representació d'objectes geomètrics bàsics.

Descomposicions de l'espai

Descripció:

Subdivisions planars. Triangulacions. Descomposicions trapezoidals. Localització de punts.

Envolupant convexa

Descripció:

Polítops i envolupants convexos. Algorismes de construcció. Programació lineal. Fites inferiors: teorema de Ben-Or.

Estructures de proximitat

Descripció:

Grafs de proximitat. Diagrama de Voronoi. Triangulació de Delaunay. Relacions amb les envolupants convexes. Aplicacions.

Arranjaments

Descripció:

Arranjaments de rectes, hiperplans i segments. Teoremes de zona. Construcció incremental. Complexitat de les envolupants inferiors. Dualitat. Aplicacions.

Visibilitat i planificació de moviments

Descripció:

Teoremes de galeries d'art. Grafs de visibilitat. Camins més curts.

11870 - GDC - GEOMETRIA DISCRETA I COMPUTACIONAL

Sistema de qualificació

La qualificació s'articularà al voltant de quatre elements: lectura i exposició d'algorismes, lliurament de problemes i resums, possibles pràctiques de programació i exploració de la xarxa (n'hi podria haver alguna, però no de manera regular) i dues proves escrites.

Capacitats prèvies

* Conèixer la descripció i les propietats de les entitats geomètriques bàsiques, dels mètodes algorísmics bàsics i dels conceptes inicials sobre grafs.

* No és indispensable però és un gran avantatge el fet d'haver estudiat algorísmica prèviament. L'estudi previ o simultani de la combinatòria i de la teoria de grafs és un ajut.

Bibliografia

Bàsica:

Berg, M. de, et al.. Computational geometry, algorithms and applications. Springer-Verlag, 2000.

Boissonnat, J-D.; Yvinec, M.. Algorithmic geometry. Cambridge Univ. Press, 1997.

Edelsbrunner, H.. Algorithms in combinatorial geometry. Springer-Verlag, 1987.

O'Rourke, J.. Computational geometry in C. Cambridge Univ. Press, 1998.

Preparata, F.; Shamos, M.. Computational geometry: an introduction. Springer-Verlag, 1987.

Complementària:

Du, Ding-zhu.; Hwang, F.. Computing in euclidean geometry. World Scientific, 1995.

Pach, J.; Agarwal, P.. Combinatorial geometry. Wiley & Sons, 1995.

O'Rourke, J.. Art gallery theorems and algorithms. Oxford University Press, 1987.

Matousek, J.. Lectures on Discrete Geometry. Springer-Verlag, 2002.

Okabe, A., et al.. Spatial tessellations: concepts and applications of Voronoi diagrams. Wiley & Sons, 2000.

26338 - IB - INFERÈNCIA BAYESIANA

Unitat responsable:	200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix:	715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs:	2009
Titulació:	LLIC. DE CIÈNCIES I TÈCN. ESTADÍSTIQUES, PLA 99 (Pla 1999). (Unitat docent Optativa) MÀSTER EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa) MÀSTER INTERUNIVERSITARI UPC-UB EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa) DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa) MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS:	5
Idiomes docència:	Català

Professors

Responsable:	PUIG ORIOL, XAVIER
Altres:	GINEBRA MOLINS, JOSEP

Metodologies docents

Teoria:

Tres de cada quatre sessions del curs seran de teoria. Cada sessió durarà dues hores i s'hi presentaran els continguts de l'assignatura.

Pràctiques:

Hi haurà set sessions de pràctiques. Cada sessió durarà dues hores, es farà a una sala d'ordinadors, i en ella s'analitzaran dades. A les tres primeres classes es farà servir R i a les altres WinBUGS. La nota dels exercicis a lliurar a les sessions pràctiques comptarà un 20 per cent de la nota. També caldrà fer un projecte final d'assignatura que comptarà un altre 20 per cent de la nota.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Introduir a l'estudiant als fonaments de l'estadística Bayesiana, i fer un recorregut pels models estadístics més utilitzats seguint aquest punt de vista. Durant tot el curs s'intercalerà la teoria i l'anàlisi de dades tot fent servir el programa WinBugs.

- * Distingir els fonaments de l'estadística frequentista, dels fonaments de l'estadística Bayesiana, i presentar els avantatges i desavantatges de les dues aproximacions.
- * Presentació de les hipòtesis que fan, de com es fa la inferència, de com es validen, i de com s'utilitzen per fer prediccions els models Bayesians, tant per respostes contínues com per respostes discretes.
- * Introducció als mètodes computacionals que faciliten l'anàlisi de dades Bayesià.
- * Plantejar i resoldre analíticament problemes d'inferència utilitzant models Bayesians molt senzills, basats en la família exponencial.
- * Plantejar i resoldre fent servir mètodes computacionals, problemes d'inferència utilitzant models Bayesians i presentar els models jeràrquics Bayesians.

Capacitats a adquirir:

- * Reconèixer les situacions en les que cal fer servir el mètode Bayesià.
- * Entendre què tenen en comú els mètodes frequentista i Bayesià, i quines són les diferències essencials entre ells, i quines són les diferències essencials entre l'anàlisi de dades clàssic, i el que fa servir els mètodes Bayesians.
- * Entendre la diferència entre models Bayesians jeràrquics i models Bayesians no-jeràrquics, i detectar en quins casos cal fer servir models jeràrquics, i en quins casos no. Entendre el paper que poden jugar aquests models a l'hora de

26338 - IB - INFERÈNCIA BAYESIANA

modelar la sobredispersió que apareix al modelar respostes discretes.

- * Domini dels mètodes computacionals necessaris per a l'anàlisi de dades Bayesià, i del programa WinBugs.
- * Entendre el paper que juga la distribució a priori, com s'elicita, i el paper de les distribucions a priori de referència.
- * Entendre com es valida un model Bayesià, i com es pot fer servir per a fer prediccions.

26338 - IB - INFERÈNCIA BAYESIANA

Continguts

1. Inferència Estadística

Descripció:

1. Model estadístic. 2. Els tres problemes de l'estadística. 3. Crítica de la inferència frequentista. 4. Inferència basada en la versemblança. 5. Model Bayesià. 6. Distribució a posteriori. 7. Distribució predictiva a priori, i a posteriori. 8. Distribució a priori. 9. Pros i contres de la inferència Bayesiana.

2. Inferència Bayesiana

Descripció:

1. Distribució a posteriori com a estimador. 2. Estimació puntual. 3. Estimació per interval. 4. Prova de dues hipòtesis. 5. Prova de més de dues hipòtesis i selecció de models. 6. Predicció. 7. Model averaging. 8. Inferència a partir de la simulació. 9. Comportament assintòtic i aproximació de la distribució a posteriori. 10. Avaluació frequentista (Bayesiana) de l'inferència Bayesiana (frequentista). 11. Recapitulació.

3. Elecció de la Distribució a Priori

Descripció:

1. Tipus de distribució a priori. 2. Priori "informativa conjugada. 3. Priori "informativa no conjugada. 4. Priori de referència. 5. Empirical Bayes. 6. Models jeràrquics.

4. Models

Descripció:

1. Model normal. 2. Model de Poisson. 3. Model binomial. 4. Model multinomial. 5. Model de regressió lineal normal. 6. Model lineal generalitzat.

5. Computació Bayesiana

Descripció:

1. Necessitat d'integrar. 2. Integració numèrica. 3. Integració de Monte Carlo i importance sampling. 4. Simulació de Monte Carlo basada en cadenes de Markov (MCMC) 5. Metropolis-Hastings. 6. Gibbs sampler.

6. Validació de Models

26338 - IB - INFERÈNCIA BAYESIANA

7. Models més Complexes

Descripció:

1. Detecció punt de canvi. 2. Classificació no supervisada.

Sistema de qualificació

La nota de l'assignatura es calcularà com

$$\text{Nota} = 0.15 \cdot \text{Npract} + 0.25 \cdot \text{NProj} + 0.1 \cdot \text{NExParc} + 0.5 \cdot \text{NExFinal}$$

on Npract és la nota dels treballs lliurats a les classes pràctiques, NProj és la nota d'un projecte final d'assignatura, NExParc és la nota de l'examen parcial i NexFinal és la nota de l'examen final.

Capacitats prèvies

* Haver passat per un bon curs de models lineals, com més aplicat millor.

* Tenir nocions bàsiques d'inferència.

Bibliografia

Bàsica:

Robert, C.. The Bayesian Choice: From Decision Theoretical Foundations to Computational Impl. Springer Verlag, 2001.

Bernardo, J.M., i Smith, A.F.M.. Bayesian Theory. Wiley, 1994.

O'Hagan, A.. Kendall's Advanced Theory of Statistics; Bayesian Inference. Arnold, 1994.

Berger, J.. Statistical Decision Theory, and Bayesian Analysis. Springer Verlag, 1985.

Gelman, A., Carlin, J.B., Stern, H.S., i Rubin, D.B.. Bayesian Data Analysis. Chapman Hall, 2004.

Complementària:

Leonard, T., i Hsu, J.. Bayesian Methods. Cambridge University Press, 2001.

Carlin, B.P., i Louis, T.A.. Bayes and Empirical Bayes Methods for Data Analysis. Chapman and Hall, 1996.

Gill, J.B.. Bayesian Methods, A Social and Behavioral Sciences Approach. Chapman and Hall, 1996.

Congdon, P.. Bayesian Statistical Modelling. Wiley, 2001.

Congdon, P.. Applied Bayesian Modelling. Wiley, 2003.

Congdon, P.. Bayesian Models for Categorical Data. Wiley, 2005.

Casella, G., i Robert, C.. Monte Carlo Statistical Methods. Springer Verlag, 2006.

Tanner, M.. Tools for Statistical Inference: Methods for the Exploration of Posterior Distri. Springer Verlag, 1998.

Gilks, W.R., Richardson, S., i Spiegelhalter, D.J.. Markov Chain Monte Carlo in Practice. Chapman and Hall, 1996.

Wasserman, L.. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference.. Springer Verlag, 2004.

12815 - MC - MECÀNICA COMPUTACIONAL

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2009
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: RODRIGUEZ FERRAN, ANTONIO
Altres: ARIAS VICENTE, IRENE
MUÑOZ ROMERO, JOSE JAVIER

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Proporcionar una visió general dels aspectes computacionals més importants en la simulació numèrica en l'àmbit de la mecànica. Per aconseguir aquesta visió general, es tracta un ampli ventall de problemes: sòlids i fluids; materials lineals i no lineals; problemes estàtics i dinàmics.

Capacitats a adquirir:

- * Familiarització amb la modelització matemàtica en la mecànica del medi continu i les seves aplicacions.
- * Familiarització amb codis d'elements finits per a la simulació de problemes en la mecànica. Visió general dels aspectes computacionals més importants.
- * Criteri per a l'anàlisi de resultats.

12815 - MC - MECÀNICA COMPUTACIONAL

Continguts

Elasticitat computacional

Descripció:

Conceptes bàsics. Equació constitutiva elàstica. Formulació en desplaçaments: equacions de Navier. Elasticitat bidimensional: tensió plana, deformació plana i axisimetria. Forma feble del problema elàstic. Aspectes computacionals.

Mecànica de fluids computacional

Descripció:

Conceptes bàsics. Equació constitutiva per a fluids newtonians. Flux potencial. Equació de Navier-Stokes: forma forta i forma feble.

Plasticitat computacional

Descripció:

Plasticitat unidimensional: deformacions elàstiques i plàstiques, equació constitutiva elastoplàstica. Plasticitat tridimensional: invariants de tensions i deformacions, superfície de fluència, vector de flux plàstic. Integració numèrica de l'equació constitutiva: esquemes predictors-correctors, mètodes iteratius per al corrector plàstic.

Dinàmica computacional

Descripció:

Equacions de la dinàmica lineal: forma forta i forma feble. Matrius de massa, de rigidesa i d'amortiment. Resolució per integració temporal: esquemes de Newmark. Resolució per descomposició modal: problemes generalitzats d'autovalors.

Mètodes computacionals per a problemes d'ones

Descripció:

Acústica: l'equació d'ones. L'equació de Helmholtz escalar. Vibroacústica: interacció fluid-sòlid. Solució per elements finits. Aplicació: vibroacústica a l'edificació.
Electromagnetisme: equacions de Maxwell. Electrodinàmica. L'equació de Helmholtz vectorial. Aplicació: secció de radar constant.

12815 - MC - MECÀNICA COMPUTACIONAL

Mecànica computacional amb grans deformacions

Descripció:

Grans deformacions elàstiques i plàstiques. Principi d'objectivitat. Integració numèrica de l'equació constitutiva: objectivitat incremental, convergència, estabilitat.

Sistema de qualificació

Treballs pràctics i examen.

Capacitats prèvies

* Coneixements bàsics de mètodes numèrics i d'equacions diferencials.

Bibliografia

Bàsica:

Chorin, A.J.; Marsden, J.E.. A mathematical introduction to fluid mechanics. Springer-Verlag, 1992.

Clough, R.W.; Penzien, J.. Dynamics of structures. McGraw-Hill, 1993.

Donea, J.; Huerta, A.. Finite element methods for flow problems. Wiley, 2003.

Ihlenburg, F.. Finite element analysis of acoustic scattering. Springer-Verlag, 1998.

Mase, G.E.; Mase, G.T.. Continuum mechanics for engineers. CRC Press, 1999.

Complementària:

Bathe, K.J.. Finite element procedures. Prentice-Hall, 1996.

Bonet, J.; Wood, R.D.. Nonlinear continuum mechanics for finite element. Cambridge University Press, 1997.

Marsden, J.E.; Hughes, T.J.R.. Mathematical foundations of elasticity. Dover, 1994.

Simo, J.C.; Hughes, T.J.R.. Computational inelasticity. Springer-Verlag, 1998.

Zienkiewicz O.C.; Taylor, R.L.. The finite element method. Volume 1,2,3. Butterworth Heinemann, 2000.

26301 - ME1 - MÈTODES ESTADÍSTICS 1 // ANÀLISI MULTIVARIANT

Unitat responsable:	200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix:	715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa 1004 - UB - Universitat de Barcelona
Curs:	2009
Titulació:	LLIC. DE CIÈNCIES I TÈCN. ESTADÍSTIQUES, PLA 99 (Pla 1999). (Unitat docent Obligatòria) MÀSTER EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa) MÀSTER INTERUNIVERSITARI UPC-UB EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa) DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa) MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS:	6
Idiomes docència:	Català, Castellà

Professors

Responsable:	ALUJA BANET, TOMAS
Altres:	GRAFFELMAN, JAN; CUADRAS AVELLANA, CARLES M.

Metodologies docents

Teoria:

Correspon a classes magistrals seguint el temari d'acord amb la temporalització entregada a començament del curs.

Problemes:

N'hi ha poques. S'utilitzen sobretot en el tema 2 per fixar els conceptes teòrics dins de la classe de teoria.

Pràctiques:

Són molt importants. N'hi ha tres, corresponen cada una a un tema de l'assignatura. Es tracta d'utilitzar les facilitats de la programació matricial per fer una anàlisi multivariable. Les pràctiques s'avaluen i es tornen als alumnes. El llenguatge utilitzat és R.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Conèixer en profunditat els fonaments de l'anàlisi multivariant i saber implementar els algorismes bàsics en llenguatge matricial. Es tracta, per tant, de saber identificar els problemes i saber implementar-ne la solució de forma autònoma.:

1. Descriure un conjunt de variables, reduir-ne la dimensionalitat, fer la visualització multivariant i l'extracció dels factors comuns.
2. Conèixer la distribució normal multivariant i les seves propietats. Saber definir les proves estadístiques multivariants bàsiques i aplicar-les en la resolució dels problemes multivariants més freqüents.
3. Saber construir funcions discriminants entre diferents poblacions d'individus.

Capacitats a adquirir:

- * Saber veure la naturalesa multivariant dels problemes i el guany d'un enfocament multivariant, respecte al tradicional univariante.
- * Saber fer una descripció d'una taula de dades, saber escollir la mètrica adequada. Saber detectar els factors comuns a unes variables.
- * Saber interpretar les representacions visuals de les dades multivariants.
- * Saber fer les proves d'hipòtesis multivariants més freqüents, sobre el vector de mitjanes i sobre la matriu de covariàncies. Saber fer l'anàlisi de mesures repetides, de perfils i la MANOVA de dos factors.
- * Saber trobar les funcions discriminants sota la hipòtesi de normalitat multivariable i realitzar l'assignació d'individus

26301 - ME1 - MÈTODES ESTADÍSTICS 1 // ANÀLISI MULTIVARIANT

anònims.

Continguts

Descripció d'una taula de dades

Descripció:

Núvol en R^p . Concepte de mètrica. Mesures de variabilitat. Projecció Mortogonal.
Núvol dual en R^n . Anàlisi factorial descriptiva amb mètriques
qualssevol: formulació del problema en R^p . Descomposició en valors singulars
generalitzada. Algorisme de cerca dels valors i vectors propis d'una matriu
simètrica i semidefinida positiva. Solució dual en R^n . Representacions gràfiques: el gràfic bidimensional (biplot).
Introducció a l'escalament multidimensional. Representació euclidiana d'una matriu de distàncies. Introducció als
models de mesura. Anàlisi factorial en factors comuns i específics. Anàlisi de correlacions canòniques i anàlisis
relacionats. Biplots associats.

Inferència estadística multivariant.

Descripció:

La distribució normal multivariant. Estadístics mostrals. Prova de la raó de
versemblança. Proves sobre la matriu de covariàncies. Prova de la unió de la
intersecció. T2 de Hotelling. Proves sobre el vector de mitjanes. Anàlisi de
mesures repetides. Anàlisi de perfils. Comparació de diverses mitjanes. La
lambda de Wilks. El model MANOVA.

Anàlisi discriminant

Descripció:

Formulació del problema. Anàlisi discriminant paramètrica. Funcions
discriminants. Anàlisi discriminant lineal i anàlisi discriminant quadràtica. Funció discriminant de Fisher.
Discriminació logística.

Sistema de qualificació

L'avaluació consistirà a fer dos exàmens, un a mig curs i l'altre al final, a més de la realització de les tres pràctiques de laboratori. La nota s'obtindrà a partir de la qualificació dels exàmens (75 %) i les pràctiques de laboratori (25 %). Els dos exàmens tenen un pes proporcional a la part de matèria que cobreix cada un. Els alumnes que hagin aprovat el primer examen no cal que es presentin de la matèria de la primera part a l'examen final.

A l'examen extraordinari entra tota la matèria sense distinció de parts.

En tot cas, cal haver presentat les tres pràctiques per aprovar.

26301 - ME1 - MÈTODES ESTADÍSTICS 1 // ANÀLISI MULTIVARIANT

Capacitats prèvies

* El curs pressuposa coneixements d'àlgebra lineal: diagonalització de matrius simètriques. Projecció de vectors. Derivació vectorial de funcions lineals i quadràtiques.

* També cal haver fet un curs d'inferència estadística pel que fa a les proves univariants més clàssiques (t d'Student, F de Fisher).

Bibliografia

Bàsica:

Aluja, T.; Morineau, A.. Aprender de los datos: el análisis de componentes principales. EUB, 1999.

Johnson, R. A.; Wichern, D.W.. Applied multivariate statistical analysis. Prentice Hall, 2002.

Krzanowski, W. J.. Principles of multivariate analysis: a user's perspective. Oxford University Press, 2000.

Lebart, L.; Morineau, A.; Piron, M.. Statistique exploratoire multidimensionnelle. Dunod, 1997.

Peña Sánchez de Rivera, D.. Análisis de datos multivariantes. McGraw-Hill, 2002.

Complementària:

Cuadras, C. M.. Métodos de análisis multivariante. PPU, 1991.

Dillon, W. R.; Goldstein, M.. Multivariate analysis methods and applications. John Wiley and Sons, 1984.

Mardia, K. V.; Kent, J.T.; Bibby, J.M.. Multivariate analysis. Academic Press, 1979.

Morrison, D. F.. Multivariate statistical methods. McGraw-Hill, 1990.

Volle, Michel. Analyse des données. Economica, 1985.

26313 - ME3 - MÈTODES ESTADÍSTICS 3 // PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS

Unitat responsable:	200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix:	715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa 1004 - UB - Universitat de Barcelona
Curs:	2009
Titulació:	LLIC. DE CIÈNCIES I TÈCN. ESTADÍSTIQUES, PLA 99 (Pla 1999). (Unitat docent Obligatoria) MÀSTER INTERUNIVERSITARI UPC-UB EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa) DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa) MÀSTER EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS:	6
Idiomes docència:	Català, Castellà, Anglès

Professors

Responsable:	MARTÍ RECOBER, MANUEL
Altres:	SÁNCHEZ ESPIGARES, JOSEP ANTON

Metodologies docents

Pràctiques:

Treball no presencial de estudi, resolució d'exercicis i estudi de casos pràctics.

Treballant en grup fora de l'horari lectiu, els alumnes han de realitzar casos pràctics, dos d'ells presentats a les sessions de laboratori.

Al final del curs cada grup d'alumnes ha de preparar un informe escrit sobre unes dades reals i defensar-lo en una presentació oral davant de la resta d'alumnes.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Adquirir experiència en l'ús de la metodologia per construir models i obtenir previsions de casos reals de sèries temporals de diferents camps, en especial aplicacions econòmiques i financeres.

Identificar, estimar i validar un model per fer previsions a partir de les dades disponibles d'una sèrie temporal. Models ARIMA i VAR.

Consolidar els coneixements teòrics i pràctics per modelitzar sèries temporals univariants i multivariants i valorar els impactes de les intervencions i les dades atípiques.

Saber tractar sèries econòmiques, identificar el seu grau d'integrabilitat i les relacions entre elles.

Comprendre la formulació de models en espai d'estat i el filtre de Kalman per explicar l'evolució de variables no observables a partir d'altres, relacionades amb elles, que sí podem observar.

Usar models estructurals en espai d'estat per a identificar components no directament observables en sèries temporals.

Introduir els models amb volatilitat per a sèries econòmiques i dels mercats financers.

26313 - ME3 - MÈTODES ESTADÍSTICS 3 // PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS

Capacitats a adquirir:

Comprendre les particularitats que presenten les sèries temporals, en les quals es disposa d'una única observació per a cada instant de temps que està relacionada amb les del passat, és a dir que no són independents.

Utilitzar R i altres paquets estadístics per a la realització de l'anàlisi i la previsió de sèries temporals.

Aprendre a treballar en grup i a saber presentar en públic els resultats d'un estudi.

26313 - ME3 - MÈTODES ESTADÍSTICS 3 // PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS

Continguts

Anàlisi i modelització de sèries temporals univariants

Descripció:

- Estudi exploratori de les dades d'una sèrie, tendència i estacionalitat. Transformacions de les dades. Dependència dinàmica del passat: autocorrelació i autocorrelació parcial.
- Processos estocàstics estacionaris. Matriu d'autocorrelacions. Equacions en diferències.
- Models ARMA i ARIMA i les seves propietats, ACF/PACF. Estacionarietat i invertibilitat. Models estacionals.
- Identificació del model, estimació dels paràmetres i anàlisi dels residus.
- Validació i tria del model més adequat. Previsions i la seva avaluació.

Dades atípiques, efectes calendari i anàlisi d'intervenció

Descripció:

- Tècniques i algorismes per a la detecció automàtica de dades atípiques

Aplicacions a l'econometria: arrels unitàries i cointegració

Descripció:

- (- Tractament i identificació de sèries econòmriques: arrels unitàries, tendència determinista i/o estocàstica.
- Estudi de la cointegració: Estudi conjunt de sèries temporals no estacionàries i identificació de les seves relacions.

Aplicacions del filtre de Kalman

Descripció:

- Utilització de la formulació de Kalman per al filtrat i l'allisat de les dades i per a l'estimació de paràmetres.
- Formulació en espai d'estat de models ARMA i ARIMA i estimació màxim versemblant de paràmetres de sèries uni i multivariants.

Models estructurals en espai d'estat

26313 - ME3 - MÈTODES ESTADÍSTICS 3 // PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS

Introducció als models amb volatilitat

Descripció:

- Volatilitat en sèries econòmiques i en els mercats financers: models ARCH, GARCH i amb volatilitat estocàstica.

Sistema de qualificació

Exercicis i problemes presentats, casos desenvolupats per cada grup d'alumnes i exàmens parcial i final.

Capacitats prèvies

Coneixements sobre les distribucions de probabilitat multivariants i els seus moments.

Coneixements sobre la distribució del coeficient de correlació lineal en el cas gaussià.

Saber utilitzar R.

Bibliografia

Bàsica:

Box, G. E. P.; Jenkins, G.M.; Reinsel, G.C. Time series analysis : forecasting and control. 3rd ed. Prentice Hall, 1994. ISBN 0130607746.

Shumway, R. H.; Stoffer, D.S. Time series analysis and its applications : with R examples. 2nd ed. Springer, 2006. ISBN 9780387293172.

Peña, D. Anàlisi de series temporales. Alianza Editorial, 2005. ISBN 8420691283.

Brooks, C. Introductory econometrics for finance. 2nd ed. University Press, 2008. ISBN 9780521873062.

Harris R.; Sollis R. Applied time series modelling and forecasting. John Wiley, 2003. ISBN 0470844434.

Enders, W. Applied econometric time series. 2nd ed. Wiley, 2004. ISBN 0471230650.

Complementària:

Durbin, J.; Koopman, S.J. Time series analysis by state space methods. Oxford University Press, 2001. ISBN 0198523548.

Brockwell, P.J.; Davis, R.A. Time series: theory and methods. 2nd ed. Springer-Verlag, 1991. ISBN 0387974296.

Peña, D.; Tiao, C.G.; Tsay, R. (editors). A course in time series analysis. John Wiley, 2001. ISBN 047136164X.

Lütkepohl, H.; Kräzig, M. (editors). Applied time series econometrics. Cambridge Univ. Press, 2004. ISBN 052183919X.

Lütkepohl, H. New Introduction to Multiple Time Series Analysis [en línia]. Springer, 2006. Disponible a: <http://www.springerlink.com/content/g62454/?p=4bb5cc98bb134744b526a00bf8c37469&pi=7>. ISBN 9783540277521.

Cryer, D.J. Time series analysis : with applications in R. 2nd ed. Springer Text in Statistics, 2008. ISBN 9780387759586.

Commandeur, J.J.F.; Koopman S.J. An introduction to state space time series analysis. Oxford University Press, 2007. ISBN 978-0-19-922887-4.

11871 - MNE - MÈTODES NUMÈRICS EN ENGINYERIA // MODELITZACIÓ NUMÈRICA

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2009
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Anglès

Professors

Responsable: CURIEL SOSA, JOSE LUIS

Horari d'atenció

Horari: A convenir

Metodologies docents

- * Classes setmanals tutoritzades on els casos d'estudi i exemples pràctics són reproduïts pels estudiants.
- Temes coberts per altres mòduls són revisats fent servir un software científic i comercial.
- * Sessions teòriques:
- Introducció i discussió d'aspectes fonamentals de cada tema
- * Material de lectura disponible a la intranet de l'assignatura
- * Sala d'ordinadors:
- Modelat y anàlisi de problemes en enginyeria

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

veure fitxa en anglès

11871 - MNE - MÈTODES NUMÈRICS EN ENGINYERIA // MODELITZACIÓ NUMÈRICA

Continguts

Introducció als sistemes no lineals d'equacions

(CAT) 2.- Physical Models

(CAT) 3.- Computational Models

Descripció:

(CAT) - Stages in computer modelling of engineering problems:

Use of CAD software.

Application of a specific constitutive law.

Boundary conditions.

External loading.

Mesh generation.

Solution of the discretised system of equations.

Post-processing and Visualization of results.

(CAT) 4.- Introduction to Discretization Methods

Descripció:

(CAT) - Discretization methods (Finite Differences, Finite Element Method -FEM-, Finite Volume Method) are introduced in a general manner. Special emphasis is given to the FEM which is being used throughout the course.

(CAT) 5.- Solution Procedures

Descripció:

(CAT) Methods of solution:

- Linear system of equations

- Nonlinear system of equations

Description of the different configurations:

- Eulerian

- Lagrangian

- ALE

Adaptivity

Mesh density

Advantages and disadvantages of explicit-FEM versus implicit-FEM.

11871 - MNE - MÈTODES NUMÈRICS EN ENGINYERIA // MODELITZACIÓ NUMÈRICA

(CAT) 6.- Introduction to Castem

(CAT) 7.- Heat Transfer

Descripció:

(CAT) Introduction of the problems of heat transfer with Castem.
Comparison with other solvers such as a small program written in Matlab.
Analysis attending to different boundary conditions and density of the mesh.

(CAT) 8. Solid Mechanics

(CAT) 9.- Fluids in Porous Media

(CAT) 10.- Slender Structures

Sistema de qualificació

30% proyectos individuales, 50% proyectos de grupo y 20% presentaciones orales

Capacitats prèvies

- * Coneixements bàsics de mètodes numèrics
- * Coneixements bàsics d'equacions en derivades parcials

11871 - MNE - MÈTODES NUMÈRICS EN ENGINYERIA // MODELITZACIÓ NUMÈRICA

Bibliografia

Bàsica:

- Chandrupatla, T.R. Introduction to finite elements in engineering. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002. ISBN 0131784536.
- Souza Neto, E.A.; Peric, D.; Owen, D.R.J. Computational methods for plasticity : theory and applications. Chichester: Wiley, 2008. ISBN 9780470694527.
- Ortega, J.M.; Rheinboldt, W. Iterative solution of nonlinear equations in several variables. Philadelphia: SIAM, 2000. ISBN 0898714613.
- Thompson, E.G. Introduction to the finite element method : theory, programming, and applications. Hoboken: John Wiley & sons, 2005. ISBN 047145253X.
- Kelley, C.T. Iterative methods for linear and nonlinear equations. Philadelphia: SIAM, 1995. ISBN 0898713528.
- Krysl, P. A pragmatic introduction to the finite element method for thermal and stress analysis : with the matlab toolkit SOFEA. London: World Scientific Publishing, 2006. ISBN 9789812704115.
- Bathe, K.J. Finite element procedures. s.l: l'autor, 2006. ISBN 9780979004902.
- Crisfield, M.A. Non-linear finite element analysis of solids and structures. Chichester: John Wiley and Sons, 1991. ISBN 0471929565 (V.1).
- Zienkiewicz, O.C.; Taylor, R.L. The finite element method. 5th ed. Oxford: Butterworth Heinemann, 2000. ISBN 0750650494 (V. 1), 0750650559 (V. 2),0750650508 (V. 3).

Complementària:

- Morton, K.W. Numerical solution of convection-diffusion problems. London: Chapman & Hall, 1996. ISBN 0412564408.
- Akin, J.E. Finite element analysis with error estimators : an introduction to the FEM and adaptive error analysis for engineering students. Oxford: Elsevier, 2006. ISBN 0750667222.
- Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B. Nonlinear finite elements for continua and structures. Chichester: Wiley, 2000. ISBN 0471987735.

48034 - MQQSD - MÈTODES QUALITATIUS I QUANTITATIUS EN SISTEMES DINÀMICS

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I

Curs: 2009

Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: DELSHAMS VALDES, AMADEU

Altres: MARTINEZ-SEARA ALONSO, M. TERESA

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Proporcionar coneixements fonamentals i tècniques per a l'estudi dels sistemes dinàmics, tant des del punt de vista qualitatiu com quantitatiu, posant èmfasi en la relació entre els diferents tipus de sistemes, i en l'ús de tècniques pertorbatives.

Capacitats a adquirir:

* habilitat en l'ús de la teoria de pertorbacions i tècniques de formes normals en l'estudi dels sistemes dinàmics i hamiltonians

48034 - MQQSD - MÈTODES QUALITATIUS I QUANTITATIUS EN SISTEMES DINÀMICS

Continguts

Objectes invariants de sistemes dinàmics

Descripció:

Sistemes dinàmics continus i discrets, aplicació de Poincaré. Estructura local dels objectes invariants hiperbòlics: varietats invariants. Varietat central. Bifurcacions locals.

Teoria de pertorbacions en sistemes dinàmics

Descripció:

Teoria clàssica de pertorbacions. Pertorbacions d'òrbites homoclíniques planes: mètode de Melnikov.

Sistemes dinàmics discrets

Descripció:

Sistemes discrets. Teorema de Denjoy. Propietats genèriques. Teorema de Sarkovskii.

Punts homoclínics i dinàmica caòtica

Descripció:

Punts homoclínics i bifurcacions. Conjunts hiperbòlics i punts homoclínics transversals: sistemes amb dinàmica caòtica. Fenomen de Newhouse.

Formes normals

Descripció:

Formes normals de Poincaré-Dulac. Convergència: dominis de Poincaré i Siegel. Formes normals hamiltonianes. Bifurcacions. Sèries de Lie. Construcció de manipuladors algebraics i analítics.

48034 - MQQSD - MÈTODES QUALITATIUS I QUANTITATIUS EN SISTEMES DINÀMICS

Aplicació de les formes normals a l'estabilitat en sistemes dinàmics

Descripció:

Teoria KAM (Kolmogorov-Arnold-Moser), teorema del twist. Petits divisors i desigualtats diofàntiques. Estabilitat efectiva i teorema de Nekhoroshev. Escisió de separatrís, potencial de Melnikov. Difusió d'Arnold.

Sistema de qualificació

el curs s'avalua en un 100% a partir de la realització d'un treball i/o la resolució de problemes d'una llista

Capacitats prèvies

* coneixements bàsics de càlcul, àlgebra, equacions diferencials, sistemes dinàmics i mètodes numèrics

Bibliografia

Bàsica:

- Meyer, K.R.; Hall, G.R.. Introduction to Hamiltonian dynamical systems and the n-body problem. Springer-Verlag, 1992.
- Chow, S.-N.; Hale, J.K.. Methods of bifurcation theory. Springer-Verlag, 1996.
- Guckenheimer, J.; Holmes, P.. Nonlinear oscillations, dynamical systems, and bifurcations of vector fields. Springer-Verlag, 1983.
- Katok, A.; Hasselblatt, B.. Introduction to the modern theory of dynamical systems. Cambridge Univ. Press, 1995.

26339 - MPM - MODELITZACIÓ EN PROGRAMACIÓ MATEMÀTICA

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2009
Titulació: LLIC. DE CIÈNCIES I TÈCN. ESTADÍSTIQUES, PLA 99 (Pla 1999). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER INTERUNIVERSITARI UPC-UB EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006).
(Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: CASTRO PÉREZ, JORDI
Altres: HEREDIA CERVERA, FRANCISCO JAVIER

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu general del curs consisteix en l'adquisició, per part dels alumnes, dels coneixements i les habilitats necessàries per tal de poder resoldre els problemes pràctics de presa de decisió, formulats com a problemes de programació matemàtica, que puguin sorgir en la seva pràctica tant professional com de recerca, dins de les àrees d'interès dels màsters MEIO i MEM. L'assoliment d'aquest objectiu passa pels següents objectius específics:

- * El coneixement de la formulació matemàtica d'alguns dels principal models de programació matemàtica i la capacitat de formular-ne de nous.
- * La capacitat de determinar l'algorisme i software d'optimització més apropiat per resoldre numèricament aquests problemes.
- * La capacitat d'interpretar correctament els resultats proporcionats pel software d'optimització.

Capacitats a adquirir:

- * Conèixer i entendre alguns dels exemples més importants de problemes de programació lineal, entera, no lineal i de fluxos en xarxes.
- * Davant de la descripció d'un problema nou de presa de decisions, ser capaç de formular correctament el problema d'optimització associat.
- * Ser capaç d'implementar i obtenir la solució òptima de problemes de presa de decisió, seleccionant l'algorisme i software d'optimització més adient a cada cas.

26339 - MPM - MODELITZACIÓ EN PROGRAMACIÓ MATEMÀTICA

Continguts

Introducció a la modelització en programació matemàtica.

Repàs dels models bàsics de programació matemàtica i dels seus algorismes.

Resolució computacional de models de programació matemàtica.

Estudis de cas

Sistema de qualificació

L'avaluació de l'assignatura es basarà en

- Nota de seguiment (20%): realització d'exercicis per parelles de forma contínua al llarg del quadrimestre.
- Nota de Pràctiques (30%): realització de tres treballs individuals per tal d'avaluar el nivell de competències adquirit en els diferents temes de l'assignatura.
- Projecte de l'assignatura (50%): realització i presentació d'un projecte de l'assignatura, per parelles, per tal de valorar el nivell global de competències adquirit.

Capacitats prèvies

- * Coneixements bàsics d'optimització: programació lineal, entera i no lineal (els equivalents als proporcionats per l'assignatura de Investigació Operativa d'homogeneització).
- * Coneixements bàsics de programació.
- * Nivell bàsic d'angles llegit.

26339 - MPM - MODELITZACIÓ EN PROGRAMACIÓ MATEMÀTICA

Bibliografia

Bàsica:

Castillo, E. ...[et al.]. Formulaci3n y resoluci3n de modelos de programaci3n matemàtica en ingenieria. Universidad de Castilla la Mancha, 2002.

Williams, H. P.. Model building in mathematical programming. John Wiley & Sons, 1993.

Fourer, R.; Gay, D.M.; Kernighan, B.W.. AMPL a modeling language for mathematical programming. Thomson/Brooks/Cole, 2003.

Bertsimas, D.; Freund, R.M.. Data, Models, and Decisions. The Fundamentals of Management Science. Dynamic Ideas, 2004.

Arthanari, T. S.; Dodge, Y.. Mathematical programming in statistics. Wiley, 1993.

Complementària:

Boyd, S. P.; Vandenberghe, L.. Convex optimization. Cambridge University Press, 2004.

Moré, Jorge J., Stephen J. Wright. Optimization Software Guide. SIAM Publications, 1993.

Ragsdale, Cliff T.. Spreadsheet modeling and decision analysis a practical. South-Western Publishing, 2001.

48119 - MMEDP - MODELITZACIÓ MATEMÀTICA AMB EDPS

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2009
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: SOLÀ-MORALES RUBIÓ, JUAN DE LA CRUZ DE

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

El curs pretén donar una visió general de l'ús de les equacions en derivades parcials i els problemes de contorn per construir models matemàtics de fenòmens reals.

- * Conèixer quina mena de problemes reals són els que es modelitzen amb EDP's.
- * Saber interpretar físicament els termes de les equacions i els resultats matemàtics.

Capacitats a adquirir:

- * Conèixer les equacions en derivades parcials que són més importants en les aplicacions i algunes de les seves propietats matemàtiques més rellevants.
- * Conèixer els problemes reals que són modelitzats per aquestes equacions i la forma en la que aquests es presenten en el món de la tecnologia.
- * Ser capaç de comprendre treballs de recerca que facin modelització i també de modelitzar situacions senzilles.
- * Ser capaç d'utilitzar eines senzilles d'anàlisi matemàtica i de computació per a donar resposta a algunes preguntes simples sobre els models plantejats.

48119 - MMEDP - MODELITZACIÓ MATEMÀTICA AMB EDPS

Continguts

Potencials en Física i Tecnologia.

Descripció:

Potencials gravitatoris i elèctrics. Potencials de massa i potencials de capa. Potencials de velocitats en mecànica de fluids. Sustentació.

Conduccio de la Calor.

Descripció:

Conducció de la calor i difusió. Diversitat de condicions de contorn. Dominis primis. Reacció i difusió. Ones viatgeres. Difusió no lineal.

Transitoris en medis continus.

Descripció:

Oscil·lacions en medis elàstics. Dissipació i esmorteiment. Models no lineals, bifurcació i estabilitat. Altres equacions hiperbòliques.

Dinamica de poblacions.

Descripció:

Models matemàtics en biologia. Models de poblacions estructurades. Equacions amb termes no locals.

Sistema de qualificació

Es valora l'assistència i la participació a les classes (25%), la realització de problemes (25%), la presentació dels treballs pràctics (25%) i un examen final (25%).

Capacitats prèvies

- * Coneixements d'Equacions Diferencials Ordinaries, Equacions en Derivades Parcialis i problemes matemàtics de la Física a nivell de grau.
- * Coneixements de tècniques computacionals i numèriques elementals.
- * Coneixements bàsics d'Anàlisi Matemàtica a nivell de grau.

48119 - MMEDP - MODELITZACIÓ MATEMÀTICA AMB EDPS

Bibliografia

Bàsica:

- Howison, S. D.. Practical applied mathematics. Cambridge University Press, 2005.
- Tikhonov, A. N.; Samarski, A. A.. Ecuaciones de la física matemática. MIR, 1983.
- Fowler, A. C.. Mathematical models in the applied sciences. Cambridge University Press, 1997.
- Friedman, A.; Littman, W.. Industrial mathematics : a course in solving real-world. SIAM, 1994.
- Ockendon, J. R. ...[et al.]. Applied partial differential equations. Oxford University Press, 2003.

Complementària:

- Garabedian, P. R.. Partial differential equations. American Mathematical Society, 1998.
- Panofsky, W. K. ; Phillips, M.. Classical electricity and magnetism. Addison-Wesley, 1971.

34518 - MAG - MODELS ALGEBRAICS EN GENÒMICA

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2009
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Anglès

Professors

Responsable: CASANELLAS RIUS, MARTA
Altres: FERNANDEZ SANCHEZ, JESUS

Metodologies docents

Teoria:

Les classes de teoria seran sessions d'una hora i mitja durant la qual es presentaran i s'exposaran els mètodes i les seves propietats.

Problemes:

Les sessions de problemes seran eminentment pràctiques i es faran en una aula de PC. Tindràn una durada de d'una hora i mitja en la que el professor proposarà exercicis pràctics que s'hauran de resoldre o bé a mà o bé amb ordinador. Farem ús de l'ordinador per a implementar algorismes estudiats, treballar amb bases de dades de seqüències biològiques, usar programes de predicció de gens, paquets d'inferència filogenètica, d'alineament múltiple de seqüències i d'àlgebra computacional.

Pràctiques:

Durant el curs hi haurà 6 pràctiques curtes que els alumnes hauran de realitzar usant l'ordinador i que hauran d'entregar.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

En aquesta assignatura estudiarem els models que s'usen per a l'anàlisi de seqüències en genòmica i els mètodes de reconstrucció d'arbres d'espècies. Donarem les eines necessàries per a poder reproduir tot el procés que porta a la reconstrucció d'arbres d'espècies: des de la predicció de gens, passant per l'alineament de seqüències, fins a la inferència de filogenèies.

Capacitats a adquirir:

- * Que l'alumne conegui els diferents mètodes de detecció de gens, d'alineament i de reconstrucció de filogènia.
- * Exercitar a l'alumne en l'ús de paquets de programari lliure de detecció de gens, d'alineament i de reconstrucció filogenètica.
- * Capacitar l'alumne per a l'implementació en un llenguatge de programació de mètodes estudiats a classe.
- * Analitzar els mètodes estudiats i conèixer-ne les limitacions.
- * Que l'alumne es familiaritzi amb l'ús de seqüències genòmiques d'espècies biològiques reals i amb les bases de dades que les contenen.

34518 - MAG - MODELS ALGEBRAICS EN GENÒMICA

Continguts

Introducció a la genètica i la filogenètica.

Descripció:

Introducció a les nocions bàsiques de biologia que es faran servir al llarg del curs.

Models de Markov i models de Markov ocults

Descripció:

Models de Markov i models de Markov ocults per a l'anàlisi de seqüències en genètica. Varietats algebraiques associades. Algoritme EM. Algoritme Baum-Welch. Algoritme de Viterbi i seqüència de Viterbi. Inferència paramètrica.

Alineament múltiple de seqüències

Descripció:

Algoritmes d'alineament de parelles de seqüències. Mètodes d'alineament múltiple de seqüències: programació dinàmica i models de markov ocults.

Models estadístics evolutius

Descripció:

Arbres filogenètics. Models estadístics. Model general reversible, models de Felsenstein, HKY, Kimura, Jukes-Cantor i Strand Symmetric.

Reconstrucció d'arbres filogenètics

Descripció:

Mètodes basats en distància: UPGMA, Neighbor-Joining. Espai d'arbres filogenètics. Distàncies associades a models evolutius. Mètodes basats en caràcters: Maximum Parsimony i Maximum Likelihood. Mètodes algebraics de reconstrucció de filogènies.

34518 - MAG - MODELS ALGEBRAICS EN GENÒMICA

Sistema de qualificació

La nota final de l'assignatura s'obté amb la fórmula

$0.5 \cdot np + 0.5 \cdot nt$, on:

np =nota de pràctiques: durant el curs es realitzaran 6 pràctiques curtes que l'alumne haurà d'entregar. Cada pràctica ponderarà 1/6 en np .

nt =nota del treball. Al final de curs l'alumne realitzarà un treball que es lliurarà com a màxim dos dies abans de la presentació en públic. D'aquest treball se n'avaluarà el contingut, la qualitat de les explicacions i la presentació pública a classe.

Capacitats prèvies

- * Coneixements bàsics de probabilitats i estadística.
- * Saber resoldre equacions diferencials lineals.
- * Coneixements d'àlgebra lineal: saber calcular vectors propis i valors propis, calcular determinants, rangs de matrius.
- * És recomanable tenir coneixements bàsics de geometria projectiva i àlgebra abstracta: noció d'espai projectiu, d'anell i ideal.
- * Conèixer algun llenguatge de programació (preferiblement C o Perl).
- * Coneixements bàsics de mètodes numèrics.

Bibliografia

Bàsica:

Allman, E.S.; Rhodes, J.A.. *Mathematical models in biology*. Cambridge University Press, 2004.

Durbin, R.; Eddy, S.; Krogh, A.; Mitchison, G.. *Biological sequence analysis*. Cambridge University Press, 1998.

Felsenstein, J.. *Inferring phylogenies*. Sinauer Associates, 2003.

Pachter, L.; Sturmfels, B. (editors). *Algebraic statistics for computational biology*. Cambridge University Press, 2005.

26311 - MEIO1 - MODELS ESTOCÀSTICS DE LA INVESTIGACIÓ OPERATIVA 1 // PROGRAMACIÓ ESTOCÀSTICA

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa

Curs: 2009

Titulació: LLIC. DE CIÈNCIES I TÈCN. ESTADÍSTIQUES, PLA 99 (Pla 1999). (Unitat docent Obligatòria)
MÀSTER EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER INTERUNIVERSITARI UPC-UB EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà, Anglès

Professors

Responsable: CASTRO PÉREZ, JORDI

Metodologies docents

Teoria:

Es presenten i discuteixen els continguts de l'assignatura combinant explicacions a la pissarra i transparències.

Problemes:

S'intercalen amb la teoria i es presenten i resolen problemes i estudis de cas.

Pràctiques:

Sessions de laboratori en que es mostra l'ús de software per a la resolució de problemes de programació estocàstica.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu del curs és introduir l'alumne als problemes de la modelització de sistemes en presència d'incertesa, i familiaritzar-lo en les tècniques i algorismes per tractar-los. El curs tracta el cas de la programació estocàstica, o optimització de problemes on intervenen variables aleatòries. És proporcionen les bases de la modelització i programació estocàstica i es pretén que l'estudiant en finalitzar el curs sigui capaç d'identificar, modelitzar, formular i solucionar problemes de presa de decisions en que intervinguin tant variables deterministes com aleatòries.

Capacitats a adquirir:

- * Identificar davant un problema la possibilitat de plantejar-lo com a problema d'optimització estocàstica.
- * Formular problemes d'optimització estocàstica, determinant decisions de primera, segona i successives etapes.
- * Conèixer les propietats bàsiques dels problemes d'optimització estocàstica.
- * Conèixer mètodes de resolució especialitzats per a problemes estocàstics.
- * Conèixer i usar software per a la resolució de problemes estocàstics, d'abast general (AMPL) i específics (NEOS server).

26311 - MEIO1 - MODELS ESTOCÀSTICS DE LA INVESTIGACIÓ OPERATIVA 1 // PROGRAMACIÓ ESTOCÀSTICA

Continguts

Introducció.

Descripció:

Presentació. Programació Estocàstica en IO. Relació amb altres mètodes estocàstics.

Modelització Estocastica.

Descripció:

Introducció a la Programació Estocàstica. Exemples de models: dues etapes, multietapa, restriccions probabilistes, no lineals.

Modelització amb incertesa. Formulació de problemes estocàstics, aversió al risc, restriccions probabilistes.

Propietats bàsiques.

Descripció:

Propietats bàsiques del problemes de programació estocàstica i teoria. Conjunts factibles, funció de recurs, problemes enters estocàstics.

Anàlisi de les solucions. El valor de la solució estocàstica i el valor de la informació perfecta.

Mètodes de resolució

Descripció:

Problemes de dues etapes amb recurs. Mètodes de descomposició: solució del problema primal (mètode L-Shaped, versió amb diversos talls); solució del problema dual (mètode Dantzig-Wolfe). Mètodes de factorització de matrius amb explotació d'estructura. Mètodes de punt interior per a problemes estocàstics.

Mètodes per a problemes multietapa, enters i no lineals.

Sistema de qualificació

Avaluació ordinària:

Examen i realització d'un treball pràctic. La nota final estarà composta en un 65% de la part de teoria i un 35% de la part pràctica.

Capacitats prèvies

* Coneixements bàsics d'Investigació Operativa / Optimitació / modelització en programació matemàtica

26311 - MEIO1 - MODELS ESTOCÀSTICS DE LA INVESTIGACIÓ OPERATIVA 1 // PROGRAMACIÓ ESTOCÀSTICA

Bibliografia

Bàsica:

Birge, J.R.; Louveaux, F.. Introduction to stochastic programming. Springer, 1997.

Kall, P.; Wallace, S.W.. Stochastic programming. Wiley, 1994.

Prékopa, András. Stochastic programming. Kluwer Academic Publishers, 1995.

34455 - MMB - MODELS MATEMÀTICS EN BIOLOGIA

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2009
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: PUIG SADURNI, JOAQUIM

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Introduir l'alumne en la modelització de processos biològics mitjançant equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials. Aprendre a obtenir, mitjançant eines qualitatives i numèriques, propietats bàsiques del model i a discutir la correcció del model comparant-lo amb dades experimentals. Aprendre a comunicar eines i resultats en equips interdisciplinars.

Capacitats a adquirir:

- * Comprensió i discussió de models elementals en sistemes dinàmics d'origen biològic.
- * Capacitat de dur a terme el procés de modelització, obtenció de solucions (numèriques i/o analítiques), discussió de resultats i presentació d'aquests.
- * Comunicació en equips de treball interdisciplinars.

34455 - MMB - MODELS MATEMÀTICS EN BIOLOGIA

Continguts

Els sistemes dinàmics d'origen biològic

Descripció:

Presentació de la modelització de processos dinàmics en biologia: metodologia i problemàtica.

Modelització amb equacions diferencials ordinàries.

Descripció:

Models demogràfics, ecològics i epidemiològics. Control d'infeccions.

Modelització amb sistemes dinàmics discrets

Descripció:

Caos en sistemes biològics. Sistemes aleatoris. Cadenes de Markov i models genètics.

Estimació de paràmetres i tests d'hipòtesis

Descripció:

Estimació de paràmetres en models biològics realistes.

Sistema de qualificació

L'avaluació continuada del curs es basarà en l'assistència i la participació a les classes (35%) i en la realització d'un treball pràctic (65%) que es presentarà a classe.

Capacitats prèvies

- * Coneixements d'Equacions Diferencials Ordinàries, Equacions en Derivades Parcial a nivell de grau.
- * Coneixements de tècniques computacionals i numèriques elementals.
- * Coneixements bàsics d'Anàlisi Matemàtica a nivell de grau.

34455 - MMB - MODELS MATEMÀTICS EN BIOLOGIA

Bibliografia

Bàsica:

- Britton, N. F. Essential mathematical biology. Springer-Verlag, 2003.
- Istas, J. Mathematical modeling for the life sciences. Springer-Verlag, 2005.
- Vries, G. de ...[et al.]. A Course in mathematical biology. Society for Industrial and Applied Mathematics, 2006.
- Murray, J. D. Mathematical biology I & II [en línia]. 3rd ed. Springer-Verlag, 2002. Disponible a: <http://biblioteca.upc.es/springer/resultat.asp?titol=mathematical+biology&x=28&y=10>.
- Newman, Mark; Barabási, Albert-László; Watts, Duncan. The Structure and dynamics of networks. Princeton (NJ): Princeton University Press, 2006. ISBN 0691113572.
- Watts, Duncan J. Small world networks: the dynamics of networks between order and randomness. Princeton (NJ): Princeton University Press, 1999. ISBN 0691117047.

Complementària:

- Hoppensteadt, F. C.; Peskin, C. S. Modeling and simulation in medicine and the life sciences. 2nd ed. Springer-Verlag, 2001.
- Anderson, Roy M.; May, Robert M. Infectious diseases of humans: dynamics and control. Oxford University Press, 1993.
- Hoppensteadt, F. C. Mathematical methods of population biology. Cambridge University Press, 1982.
- Beltrami, Edward J.. Mathematical models for society and biology. Elsevier, 2002.
- Solé, R. V. ; Manrubia, S. C. Orden y caos en sistemas complejos I & II. Edicions UPC, 2001.
- Morris, Martina. Network epidemiology. Oxford (UK): Oxford University Press, 2004. ISBN 0199269017.

26307 - OC - OPTIMITZACIÓ CONTÍNUA//OPTIMITZACIÓ

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2009
Titulació: LLIC. DE CIÈNCIES I TÈCN. ESTADÍSTIQUES, PLA 99 (Pla 1999). (Unitat docent Obligatòria)
MÀSTER INTERUNIVERSITARI UPC-UB EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006).
(Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: NABONA FRANCISCO, NARCÍS

Metodologies docents

Teoria:

Es presenten els continguts de l'assignatura justificant l'eficiència dels procediments i descrivint la forma d'implementar-los

Problemes:

Hi ha una col·lecció de problemes resolts, part dels quals s'exposen a les sessions de problemes. Els alumnes poden preguntar sobre els problemes de la col·lecció, o d'altres relacionats amb els temes exposats.

Pràctiques:

Sessions de laboratori en que es mostra l'ús de software per a la resolució de problemes acadèmics per mostrar propietats d'algorismes, i de problemes reals per fer veure la metodologia d'implementació.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Formar en els principis teòrics i en l'aplicació de l'optimització contínua per resoldre problemes reals

* Presentar les bases teòriques dels principals algorismes de l'optimització contínua i les seves eines de resolució de problemes d'alta dimensionalitat.

* Justificar l'eficiència computacional dels algorismes que es presenten.

* Comprendre una part de les propietats dels algorismes mitjançant l'experimentació computacional amb programes preparats.

* Adquirir pràctica en l'ús de les eines professionals de l'optimització contínua.

* Entrar en contacte amb problemes reals d'optimització contínua.

Capacitats a adquirir:

* Coneixement de les bases teòriques dels principals algorismes de l'optimització contínua sense i amb constriccions, i els

26307 - OC - OPTIMITZACIÓ CONTÍNUA//OPTIMITZACIÓ

procediments de resolució de problemes d'alta dimensionalitat.

* Coneixement de la justificació de l'eficiència computacional dels distints algorismes d'optimització sense i amb constriccions.

* Pràctica en l'ús de les eines professionals de l'optimització contínua, tant de domini públic com comercial. Capacitat d'avaluació del treball necessari per implementar un algorisme d'optimització per resoldre un problema donat.

* Comprensió d'una part de les propietats dels algorismes mitjançant l'experimentació computacional amb programes preparats.

* Haver tingut contacte amb problemes reals d'optimització contínua.

26307 - OC - OPTIMITZACIÓ CONTÍNUA//OPTIMITZACIÓ

Continguts

Conceptes bàsics

Descripció:

Descomposició espectral d'una matriu. Formes i funcions quadràtiques. Esparsitat de matrius. Algorisme bàsic de minimització sense constriccions. Convergència global i convergència local. Ordre i taxa de convergència.

Optimització sense constriccions

Descripció:

Mètodes de Nelder-Mead, del gradient, del gradient conjugat, de Newton, i quasi-Newton (BFGS que aproxima l'Hessiana).

Problemes de mínims quadrats

Descripció:

Factoritzacions ortogonals. Mínims quadrats lineals i de norma mínima en cas de rang deficient. Mínims quadrats no lineals pel mètode de Gauss-Newton.

Optimització amb constriccions lineals

Descripció:

Cas de constriccions d'igualtat. Mètode del conjunt actiu per a constriccions de desigualtat. Mètode de Murtagh-Saunders per a constriccions d'igualtat i fites. Cas de només fites.

Optimització amb constriccions qualssevol

Descripció:

Convexitat local i funció dual. Algorisme de maximització de la funció dual. Lagrangianes augmentades. Lagrangianes projectades, en formulació primera i segona (programació quadràtica seqüencial).

26307 - OC - OPTIMITZACIÓ CONTÍNUA//OPTIMITZACIÓ

Sistema de qualificació

Dos exàmens parcials i pràctiques de laboratori. La nota final estarà composta en un 70% dels dos examens i un 30% de les pràctiques.

L'avaluació extraordinària per a la LCTE consistirà en un únic exàmen de tota l'assignatura que pesarà el 70% i les pràctiques realitzades durant el curs 30%.

Cada examen constarà de dos problemes i de dues preguntes de teoria a escollir entre tres preguntes.

Capacitats prèvies

* Coneixements bàsics d'Investigació Operativa: exploració lineal pel mètode de Fibonacci, i per ajustos quadràtics i cúbics, condicions d'acceptabilitat de passes d'exploració, condicions de mínim sense i amb constriccions, algorisme del simplex de programació lineal, i dualitat en programació lineal.

* Coneixements bàsics d'Àlgebra: condició de definició d'una matriu, operacions amb matrius i vectors, resolució de sistemes d'equacions lineals, factorització de Choleski d'una matriu, expressions en notació matricial.

* Coneixements bàsics d'Anàlisi: derivades de funcions en dimensió n , vector gradient i matriu Hessiana, Jacobiana d'un vector de funcions, derivada direccional, expansió en sèrie de Taylor en dimensió n , teorema del punt mig.

Bibliografia

Bàsica:

D. Bertsekas. Nonlinear Programming. Athena Scientific, 1995.

J.E. Dennis, R.B. Schnabel. Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations. Prentice Hall, 1983.

P.E. Gill, W. Murray, M.H. Wight. Practical Optimization. Academic Press, 1993.

D.G. Luenberger. Linear and Nonlinear Programming. Addison-Wesley, 1989.

J. Nocedal, S.J. Wright. Numerical Optimization. Springer,, 1999.

Complementària:

N. Nabona. Optimització Contínua I. Teoria.. Servei Publicacions FME, 2006.

N. Nabona. Optimització Contínua I. Pràctiques.. Servei Publicacions FME, 2006.

N. Nabona i F.J. Heredia. Optimització Contínua I. Problemes.. Servei Publicacions FME, 2001.



11879 - OC1 - OPTIMITZACIÓ CONTÍNUA 1//OPTIMITZACIÓ

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2009
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: NABONA FRANCISCO, NARCÍS

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

11879 - OC1 - OPTIMITZACIÓ CONTÍNUA 1//OPTIMITZACIÓ

Continguts

(CAT) Basic concepts

(CAT) Unconstrained optimization without the use of derivatives

(CAT) Conjugated direction methods for unconstrained optimization

(CAT) Newton method for unconstrained optimization

(CAT) Orthogonal factorization and least squares

(CAT) Minimization with linear equality constraints

(CAT) Minimization with linear inequality constraints

(CAT) Interior point affine scaling procedures for linear programming

(CAT) Minimization with any constraint for the generalized reduced gradient

11879 - OC1 - OPTIMITZACIÓ CONTÍNUA 1//OPTIMITZACIÓ

Bibliografia

Bàsica:

- Bertsekas, D.P.. Nonlinear programming. Athena Scientific, 1999.
- Dennis, J.E.; Schnabel, R.B.. Numerical methods for unconstrained optimization and nonlinear equations. Prentice-Hall, 1996.
- Duff, I.; Erisman, A.M.; Reid, J.K.. Direct methods for sparse matrices. Oxford Clarendon Press, 1989.
- Gill, P.E.; Murray, W.; Wright, M.H.. Practical optimization. Academic Press, 1981.
- Luenberger, D.G.. Linear and nonlinear programming. Addison-Wesley, 2004.

Complementària:

- Wright, S.J.. Primal-dual interior-point methods. SIAM, 1997.
- Gill, P.E.; Murray, W.; Wright, M.H.. Numerical linear algebra and optimization. Addison-Wesley, 1991.
- Nabona, N.. Notes de classe d'optimització contínua 1. Servei Publicacions FME, 2004.
- Nabona, N.; Heredia, F.J.. Optimització contínua 1: problemes. Servei Publicacions FME, 2004.
- Nabona, N.. Optimització contínua 1: pràctiques. Servei Publicacions FME, 2004.

48036 - SH - SISTEMES HAMILTONIANS

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2009
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: DELSHAMS VALDES, AMADEU

Altres: GUTIERREZ SERRES, PERE

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

consistirà en sessions impartides per diversos professors, nacionals o estrangers, que explicaran els avenços més significatius sobre alguns dels temes de sistemes hamiltonians

Capacitats a adquirir:

* habilitat en l'ús del formalisme hamiltonià per a la modelització i estudi de sistemes mecànics, particularment els que són integrables o propers a integrables

48036 - SH - SISTEMES HAMILTONIANS

Continguts

Formalisme hamiltonià

Descripció:

Sistemes dinàmics hamiltonians: aplicacions simplèctiques, varietats simplèctiques. Sistemes hamiltonians lineals i aplicació a l'estabilitat de punts d'equilibri.

Hamiltonians i lagrangians

Descripció:

Sistemes lagrangians. Varietat de configuracions, fibrats tangent i cotangent. Sistemes amb simetries, teorema de Noether. Principi de mínima acció.

Hamiltonians integrables i quasi-integrables

Descripció:

Integrabilitat completa i teorema de Liouville-Arnold. Fluxos quasiperiòdics sobre un tor, ressonàncies. Exemples de sistemes quasi-integrables. Aplicacions twist i billars. No integrabilitat analítica.

Estabilitat de hamiltonians quasi-integrables

Descripció:

Teoria KAM (Kolmogorov-Arnold-Moser), teorema del twist. Petits divisors i desigualtats diofàntiques. Estabilitat efectiva i teorema de Nekhoroshev. Escisió de separatrius, potencial de Melnikov. Difusió d'Arnold.

Sistema de qualificació

el curs s'avalua en un 100% a partir de la realització d'un treball i/o la resolució de problemes d'una llista

Capacitats prèvies

* coneixements bàsics de càlcul, àlgebra, equacions diferencials, sistemes dinàmics i mètodes numèrics

48036 - SH - SISTEMES HAMILTONIANS

Bibliografia

Bàsica:

Arnold, V.I.; Kozlov, V. V.; Neishtadt, A. I.. Dynamical systems III. Springer-Verlag, 1988.

Golé, C.. Symplectic twist maps: global variational techniques. World Scientific, 2001.

Katok, A.; Hasselblatt, B.. Introduction to the modern theory of dynamical systems. Cambridge Univ. Press, 1995.

Meyer, K. R.; Hall, G. R.. Introduction to Hamiltonian dynamical systems and the N-body problem. Springer-Verlag, 1992.

Complementària:

Broer, H. W.; Huitema, G. B.; Sevryuk, M. B.. Quasi-periodic motions in families of dynamical systems: order amidst chaos. Springer-Verlag, 1996.

Delshams, A.; de la Llave, R; Seara, T. M.. A geometric mechanism for diffusion in Hamiltonian systems (...). Mem. Amer. Math. Soc., 2006.

Lazutkin, V. F.. KAM theory and semiclassical approximations to eigenfunctions. Springer-Verlag, 1993.

de la Llave; R.. A tutorial on KAM theory. http://www.maia.ub.es/mp_arc-bin/mpa?yn=01-29, 2001.

11864 - CODIS - TEORIA DE CODIS

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2009
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: XAMBO DESCAMPS, SEBASTIAN

Metodologies docents

Teoria:
S'expliquen d'una manera sistemàtica els diversos temes del programa i s'il·lustren amb exemples escollits.

Problemes:
Regularment es proposen problemes relacionats amb la teoria, s'assigna la resolució als alumnes (individualment o en grups petits), els quals finalment l'expliquen a les classes de problemes.

Pràctiques:
Treball amb webs interactives, particularment [/www.wiris.com/cc/](http://www.wiris.com/cc/), en l'hora no reglada.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Familiaritzar-se amb la teoria i la pràctica dels esquemes usats actualment per a la codificació i descodificació orientats a la correcció dels errors produïts en la transmissió d'informació per un canal digital.

- * Conèixer els trets bàsics de la teoria de la informació de Shannon (codificació de font, codificació de canal, esquemes de descodificació) i comprendre per què s'ha de considerar com l'origen de l'era digital.
- * Propietats fonamentals, exemples més rellevants i aplicacions més importants dels codis de blocs. Això inclou un tractament directe i detallat dels codis alternants, i, en particular, dels codis de Reed-Solomon, dels codis BCH i dels codis de Goppa clàssics.
- * Introducció als codis geomètrics de Goppa.
- * Propietats fonamentals, exemples més rellevants i aplicacions més importants dels codis convolucionals i dels codis de gelosia. Descodificació de Viterbi i les seves aplicacions.
- * Codis compostos en sèrie i en paral·lel. Turbodescodificadors. Descodificadors iteratius.
- * Tractament computacional dels codis autocorrectors.

Capacitats a adquirir:

- * Conèixer els fonaments de la teoria de la informació de Shannon i els límits de les possibilitats pel que fa a la correcció d'errors.
- * Saber analitzar quin és l'esquema de correcció d'errors que convé a una demanda donada.
- * Comprendre les relacions que hi ha entre diversos dominis de les matemàtiques, particularment de l'àlgebra, i la teoria dels codis autocorrectors.
- * Conèixer quins codis s'usen avui en els diversos sistemes digitals i comprendre'n el funcionament.
- * Conèixer alguns dels problemes no resolts que es plantegen en la teoria i en la pràctica de la codificació enfocada a la

11864 - CODIS - TEORIA DE CODIS

correcció d'errors.

11864 - CODIS - TEORIA DE CODIS

Continguts

Teoria de la informació

Descripció:

Sistemes de comunicació i teoria de la informació. El problema de la detecció i la correcció d'errors. Codificadors. Criteris de descodificació. El límit de Shannon. Preliminars sobre els esquemes de codificació/descodificació més usats en la pràctica.

Codis de blocs

Descripció:

Codis de blocs. Codis perfectes. Exemples de codis. Operacions amb codis. Fitació de paràmetres. Problema fonamental de la codificació per blocs.

Codis lineals

Descripció:

Codificació i descodificació de codis lineals. Distribució de pesos, identitats de MacWilliams. Codis de Hamming i de Golay. Codis de Reed Muller. Codis cíclics. Codis BCH (Bose Chaudhuri Hocquenghem). Codis de Reed Solomon i de Justesen. Codis de Goppa clàssics. Codis de residus quadràtics. Codis alternants.

Descodificació

Descripció:

Descodificadors de Berlekamp-Massey-Sugiyama i de Peterson-Gorenstein-Zierler per a codis alternants. Descodificador de Meggitt per a codis cíclics. Codis de gelosia i descodificador de Viterbi.

Codis convolucional i turbocodis

Descripció:

Codificadors convolucional (estructura i propietats). Concatenació de codis (en sèrie i en paral·lel). Entrellaçadors. Turbodescodificació.

Aplicacions

Descripció:

Presentació dels codis usats en diverses aplicacions tecnològiques (mòdems, sistemes d'enregistrament de dades, telefonia mòbil, televisió digital, comunicació submarina, comunicació interplanetària...).

11864 - CODIS - TEORIA DE CODIS

Sistema de qualificació

Un examen de teoria, avaluat sobre 3 punts (dos temes de teoria, un a mitjan curs i l'altre al final, d'una llista de quinze temes extrets de les unitats didàctiques treballades en el curs).

Un examen de problemes, avaluat sobre 4 punts.

Un treball, avaluat sobre 2 punts (1 punt pel treball escrit entregat el dia de l'examen final i un punt pel resum oral fet en acabar les classes).

Es podrà obtenir fins a 1 punt pel treball fet a la classe de problemes (es tindran en compte les solucions i l'exposició).

Capacitats prèvies

* Àlgebra lineal

* Probabilitat i estadística bàsiques.

Bibliografia

Bàsica:

Justesen, J.; Hoeholdt, T.. A course in error-correcting codes. European Math. Soc., 2004.

Xambó, S.. Block error-correcting codes: a computational primer. Springer-Verlag, 2003.

Heegard, C.; Wicker, S.B.. Turbo coding. Kluwer Academic Publishers, 1999.

Schlegel, C.. Trellis Coding. IEEE Press, 1997.

Lin, S.; Costello, D.J.. Error control coding: fundamentals and applications. Prentice-Hall, 2004.

Complementària:

Proakis, J.G.; Salehi, M.. Communication systems engineering. Prentice-Hall, 2002.

Brunat, J. M.; Ventura, E.. Informació i codis. Edicions UPC, 2001.

Lint Van, J.H.. Introduction to coding theory. Springer Verlag, 1999.

Pretzel, O.. Error-correcting codes and finite fields student edition. Clarendon Press, 1996.

MacWilliams, F.; Sloane, N.. The theory of error correcting codes. North-Holland, 1977.

11863 - GRAFS - TEORIA DE GRAFS

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2009
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: LLADO SANCHEZ, ANNA

Metodologies docents

Teoria:

S'exposaran a la pissarra les nocions i els resultats teòrics de cada part del curs, i es donaran la majoria de les demostracions.

Els alumnes disposaran d'unes notes de l'assignatura.

Problemes:

Es proposaran i es resoldran problemes relacionats amb cada tema.

Els alumnes disposaran d'exercicis i problemes proposats que s'inclouen en les notes de classe. També s'inclou una llista de problemes resolts corresponents a examens d'anys anteriors.

Pràctiques:

No n'hi ha.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu d'aquest curs és introduir la teoria de grafs com l'estudi estructural de les relacions binàries. Està, per tant, en el cor del que avui dia es coneix amb el nom de matemàtica discreta. La teoria de grafs té els orígens a començaments del segle XX i des d'aleshores ha viscut un creixement ràpid, a causa en gran part del món dels ordinadors i les noves tecnologies.

- * Que l'alumne conegui els diferents problemes que van originar aquesta nova branca de la matemàtica discreta.
- * Que l'alumne conegui els resultats clàssics més importants respecte a aquest tema.
- * Que l'alumne aprengui a tractar petits problemes associats a cada part de l'assignatura.
- * Que l'alumne conegui alguns dels problemes oberts relacionats amb cada problema.
- * Despertar en l'alumne l'interès i la fascinació per la matemàtica viva i moderna.

Capacitats a adquirir:

- * Control dels conceptes bàsics introduïts en el primer tema de l'assignatura.
- * Tenir consciència de la dificultat intrínseca d'alguns problemes clàssics de la teoria de grafs, com per exemple l'existència de cicles i camins hamiltonians.

11863 - GRAFS - TEORIA DE GRAFS

- * Conèixer i dominar la noció de flux en una xarxa.
- * Saber tractar alguns problemes de vèrtex-connectivitat i branca-connectivitat.
- * Conèixer les eines necessàries per determinar l'existència d'aparellaments, tant en grafs bipartits com en grafs en general.
- * Factoritzar un graf o bé descompondre'l en subgrafs és un dels problemes encara oberts i pretenem conèixer les eines i fronteres de la seva anàlisi.
- * Els problemes d'acoloriments de vèrtexs i branques d'un graf constitueixen una de les parts importants en aquest curs.
- * La teoria extremal de grafs és potser una de les formes més elegants per tractar l'existència de certs subgrafs o certes propietats que volem que es compleixin en determinades famílies de grafs i d'aquestes trobar, en general, la densitat límit d'aquestes famílies.

11863 - GRAFS - TEORIA DE GRAFS

Continguts

Conceptes bàsics

Descripció:

En aquesta part introduïrem els primers conceptes d'aquest nou llenguatge, que farem servir i desenvoluparem al llarg del curs.

Operacions amb grafs i subgrafs.

Isomorfismes de grafs.

Camins i cicles.

Connectivitat.

Planarietat.

Subgrafs generadors

Descripció:

Arbres.

Cicles.

Circuits.

Fluxos i Connectivitat

Descripció:

Xarxes i fluxos.

Teorema de Ford i Fulkerson.

Teorema de Menger.

Aparellaments

Descripció:

Independència i recobriments.

Aparellaments en grafs bipartits.

Teorema de Tutte.

Factors i Descomposicions

Descripció:

Factors.

Factoritzacions.

Descomposicions.

11863 - GRAFS - TEORIA DE GRAFS

Acoloriments

Descripció:

Acoloriment de vèrtexs.
Acoloriment de branques.
Acoloriments totals.

Teoria Extremal

Descripció:

Grafos extremals.
Teorema de Turàn.
Alguns resultats extremals.

Problemes resolts

Descripció:

Els problemes proposats en exàmens de cursos anteriors donaran una idea del nivell de maduresa que s'espera d'aquest curs.

Sistema de qualificació

Hi haurà un examen parcial no eliminadori i un examen final.

La nota final serà: 0,4 (nota parcial) + 0,6 (nota final).

Capacitats prèvies

- * Àlgebra lineal
- * Càlcul infinitesimal

11863 - GRAFS - TEORIA DE GRAFS

Bibliografia

Bàsica:

Bollobás, B.. Modern graph theory. Springer-Verlag, 1998.

Biggs, N.; Lloyd, E.K.; Wilson, R.J.. Graph theory 1736-1936. Oxford Clarendon Press, 1986.

Diestel, R.. Graph Theory. Springer-Verlag, 2000.

Matousek, J.; Nešetřil, I. Invitation to discrete mathematics. Oxford Univ. Press, 1998.

Comellas, F., et al.. Matemàtica discreta. Edicions UPC, 2001.

Complementària:

Beineke, L.W.; Wilson, R.J.. Graph connections. Clarendon Press, 1997.

Bollobás, B.. Extremal graph theory. Dover, 2004.

Lovasz, L.. Matching theory. Annals of Discrete Mat., 1986.

Tutte, W.. Graph theory as I have known it. Oxford Clarendon Press, 1998.

Wallis, W.D.. One-factorisations. Kluwer Academic Publishers, 1997.

11874 - TN - TEORIA DE NOMBRES

Unitat responsable:	200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix:	726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs:	2009
Titulació:	LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa) DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa) MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa) MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS:	5
Idiomes docència:	Català

Professors

Responsable:	LARIO LOYO, JOAN CARLES
Altres:	FERNANDEZ GONZALEZ, JULIO

Metodologies docents

Teoria:
Classes magistrals tradicionals.

Problemes:
Els estudiants explicaran la resolució dels problemes proposats als seus companys. En alguns casos aquesta resolució l'explicarà el professor.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Que l'estudiant vegi la resolució d'un problema clàssic de la teoria de nombres que requereix emprar tècniques d'àlgebra, de geometria i d'anàlisi: el principi de Hasse, que assegura la resolubilitat de determinades equacions diofàntiques sobre els enters sempre que siguin resolubles les congruències corresponents per a tot mòdul.

Capacitats a adquirir:

- * Dominar l'estructura del grup multiplicatiu amb mòdul arbitrari.
- * Entendre i saber demostrar la llei de reciprocitat quadràtica de Gauss. Saber calcular símbols de Legendre i de Jacobi i conèixer-ne les propietats bàsiques.
- * Conèixer els nombres p -àdics i les seves propietats. Entendre el concepte de valor absolut a un cos i la idea de completació que generalitza la completació habitual de \mathbb{Q} a \mathbb{R} .
- * Saber calcular símbols de Hilbert i la seva aplicació a l'estudi i classificació de formes quadràtiques sobre cossos p -àdics.
- * Ser capaç de distingir quan una forma quadràtica sobre \mathbb{Q} representa un nombre racional donat, i caracteritzar els nombres representats. Ser capaç de dir si dues formes quadràtiques sobre \mathbb{Q} són o no equivalents.
- * Conèixer el teorema de la progressió aritmètica de Dirichlet i tenir una idea general de les tècniques analítiques emprades per demostrar-lo, en particular propietats bàsiques de sèries de Dirichlet.

11874 - TN - TEORIA DE NOMBRES

Continguts

Congruències

Descripció:

Grup multiplicatiu, residus quadràtics, símbols de Legendre i de Jacobi. Llei de reciprocitat quadràtica de Gauss.

Els nombres p-àdics

Descripció:

Construcció de l'anell dels enters p-àdics i del cos dels nombres p-àdics. Estructura. Quadrats. Lema de Hensel.

Valors absoluts

Descripció:

Valors absoluts a un cos. Equivalència. Completació.

Símbol de Hilbert

Descripció:

Símbol de Hilbert. Propietats locals i globals. Fórmules. Propietats locals i globals.

Formes quadràtiques

Descripció:

Formes quadràtiques sobre un anell. Ortogonalitat. Isotropia. Bases ortogonals. Teorema de Witt.

Formes quadràtiques sobre els p-àdics

Descripció:

Invariant de Witt. Representació de zero per rangs 1, 2, 3, 4 i ≥ 4 . Equivalència. Classificació de formes quadràtiques sobre cossos p-àdics.

11874 - TN - TEORIA DE NOMBRES

Formes quadràtiques sobre els racionals

Descripció:

Formes quadràtiques sobre el cos dels nombres racionals. Representació de zero. Teorema de Legendre. Formes de rang 4 i de rang ≥ 4 . Invariants locals. Equivalència. Teorema de Hasse-Minkowski.

Teorema de la progressió aritmètica de Dirichlet

Descripció:

Sèries de Dirichlet. Convergència i propietats analítiques. Productes d'Euler. Funció zeta i L-sèries de caràcters. Teorema de la progressió aritmètica.

Sistema de qualificació

Examen parcial no alliberatori cap a mitjan curs i examen final.

Nota = $\max(\text{parcial} \cdot 0.5 + \text{final} \cdot 0.5, \text{final})$.

Si cal es podrà tenir en compte per a la nota de l'assignatura el fet que l'estudiant hagi participat molt activament en les classes de problemes.

Bibliografia

Bàsica:

Borevitch, Z.I.; Chafarevitch, I.R.. Number Theory. Academic Press, 1993.

Cox, D.A.. Primes of the form $x^2 + ny^2$. Wiley, 1989.

Ireland, K.; Rosen, M.. A classical introduction to modern number theory. Springer-Verlag, 1990.

Serre, J.P.. Cours d'arithmétique. Presses universitaires de France, 1970.

Gauss, C.F.. Disquisitiones arithmeticae (trad. català). Soc. Cat. Matemàtiques, 1996.

17503 - TMMF - TEORIA MATEMÀTICA DELS MERCATS FINANCERS

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2009
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MASDEMONT SOLER, JOSEP JOAQUIM
Altres: PLANAS VILANOVA, FRANCESC D'ASSIS

Metodologies docents

Teoria:

A les sessions de teoria es desenvoluparà el programa amb exemples.

Problemes:

A les sessions de problemes els alumnes treballaran la llista d'exercicis i els resoldran i presentaran de manera personal o per grups.

Pràctiques:

Durant el curs hi haurà la possibilitat de desenvolupar una pràctica de curta durada

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu del curs és introduir els mètodes matemàtics per a la valoració de productes financers moderns. El curs consta de tres parts diferenciades. La primera part està dedicada a descriure els productes financers i la seva valoració usant arbitratge. En la segona part es dona la fonamentació matemàtica per als processos discrets. Finalment, en la tercera part, es tracten els processos continus, per acabar presentant l'entorn de Black-Scholes. Per això cal també introduir nocions bàsiques de càlcul diferencial estocàstic.

- * Que l'alumne compregui la base matemàtica de la modelització dels mercats financers.
- * Tenir coneixement de les limitacions dels models.
- * Aprendre el concepte d'arbitratge i les seves aplicacions.
- * Adquirir nocions de càlcul diferencial estocàstic.
- * Entendre la fonamentació i la deducció de la fórmula de Black-Scholes.
- * Que l'alumne sàpiga valorar productes financers senzills.

Capacitats a adquirir:

- * Saber obtenir els preus teòrics de productes financers senzills com per exemple opcions europees de compra.
- * Saber l'ús d'opcions financeres per a cobertura i especulació.
- * Saber resoldre equacions diferencials estocàstiques senzilles.
- * Capacitat de fer servir diferents mesures de probabilitat i fer simulacions en arbres binomials.
- * Estar en disposició de poder començar a treballar en entitats financeres.

17503 - TMMF - TEORIA MATEMÀTICA DELS MERCATS FINANCERS

Continguts

Productes financers i arbitratge

Descripció:

Introducció als futurs i les opcions. Concepte d'arbitratge i el seu ús. Cobertura amb futurs i opcions. Preus forward i futurs. Futurs sobre tipus d'interès. Swaps. Propietats dels preus de les opcions sobre accions.

Models discrets

Descripció:

El model d'arbre binomial. La probabilitat risc neutral. Formalisme per als mercats discrets. Informació, mesurabilitat i filtracions. Estratègia de carteres i autofinançament. Esperança condicional. Teorema de Kolmogorov. Martingales.

Models continus

Descripció:

Passeig aleatori i obertura cap als mercats continus. Moviment brownià. Integral i càlcul d'Itô. Equacions diferencials estocàstiques. Teoremes de canvis de mesura. Estratègies contínues autofinançades. Model i fórmula de Black-Scholes.

Sistema de qualificació

Hi haurà un examen parcial no eliminadori de matèria i un examen final amb continguts teòrics i pràctics. La nota final serà:

$A = \max((\text{examen parcial}) * 0,4 + (\text{examen final}) * 0,6, \text{examen final})$

en cas de no haver realitzat cap pràctica, o bé:

$\max(A, A * 0,8 + \text{practica} * 0,2)$ en cas d'haver realitzat una pràctica.

Capacitats prèvies

* Coneixements de càlcul infinitesimal.

* Coneixements de probabilitat general.

17503 - TMMF - TEORIA MATEMÀTICA DELS MERCATS FINANCERS

Bibliografia

Bàsica:

- Baxter, M.; Rennie, A.. Financial calculus. Cambridge University Press, 1996.
- Dothan, M.. Prices in financial markets. Oxford University Press, 1990.
- Hull, J.. Options, futures and other derivative securities. Prentice Hall, 1993.
- Lamberton, D.; Lapeyre, B.. Introduction to stochastic calculus applied to. Chapman & Hall, 1997.
- Wilmott, P.; Dewynne, J.; Howison, S.. Option pricing. Oxford Financial Press, 1997.

Complementària:

- Ikeda, N.; Watanabe, S.. Stochastic differential equations and diffusion. North Holland, 1989.
- Kloeden, P.E.; Platen, E.; Schurz, H.. Numerical solution of SDE through computer. Springer Verlag, 1994.
- Rogers, L. C. G.; Williams, D.. Diffusions markov processes and martingales:. Cambridge University Press, 2000.
- Williams, D.. Probability with martingales. Cambridge University Press, 1997.
- Wilmott, P.; Howison, S.; Dewynne, J.. The mathematics of financial derivatives. Cambridge University Press, 1997.

11285 - TOEDOS - TEORIA QUALITATIVA D'EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES // SISTEMES DINÀMICS

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2009
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MARTINEZ-SEARA ALONSO, M. TERESA

Metodologies docents

Teoria:

La metodologia és comuna a teoria i problemes. A les classes de teoria es fa més èmfasi en aspectes analítics bàsics de la teoria qualitativa d'EDO.

Problemes:

La metodologia és comuna a teoria i problemes. A les classes de problemes es fa més èmfasi en models matemàtics que presenten els comportaments dinàmics d'interès en el curs.

Pràctiques:

Es fan 2 o 3 sessions pràctiques a l'aula d'informàtica per donar a conèixer programari útil per a l'estudi i la representació d'equacions diferencials i les seves bifurcacions. Les classes consisteixen en el desenvolupament d'alguns exemples. En l'execució dels treballs de curs i problemes assignats, els estudiants han de potenciar les habilitats en l'ús d'aquest programari, consultant el professor sempre que sigui necessari.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

La dinàmica de molts sistemes està modelitzada per equacions diferencials ordinàries (EDO). Dissortadament, el club de les EDO resolubles es redueix a 7 o 8 tipus, i l'aplicació directa d'un mètode numèric de resolució té moltes limitacions (no permet tractar fàcilment famílies de paràmetres, la integració per a temps llargs està afectada per molts errors, el sistema considerat és caòtic, etc.). La teoria qualitativa d'EDO permet conèixer les propietats més rellevants d'un sistema (estabilitat, comportament asimptòtic, etc.) sense haver de conèixer explícitament les solucions, i a la vegada produeix mètodes constructius que permeten aproximar solucions concretes.

L'objectiu d'aquesta assignatura consisteix a descriure els mètodes -analítics, geomètrics, topològics i numèrics- que s'utilitzen en l'estudi de les propietats locals i globals tant de les solucions d'equacions diferencials (sistemes dinàmics continus) com de les iteracions successives d'aplicacions (sistemes dinàmics discrets). Pel tipus de problemes que estudia, aquesta assignatura està relacionada amb diverses matèries de ciència no lineal, com l'astrodinàmica, la mecànica celeste, la neurociència computacional, etc

* Estudiar les bifurcacions més elementals a través de models matemàtics d'activitat neuronal.

* Aplicar la teoria qualitativa al pla (Poincaré-Bendixson...) a problemes de dinàmica de poblacions.

* Treballar el concepte de caos i relacionar-lo amb altres fenòmens presents als sistemes dinàmics (tangències

11285 - TOEDOS - TEORIA QUALITATIVA D'EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES // SISTEMES DINÀMICS

homoclíniques, autosimilaritat, dimensions fraccionàries).

- * Estimular, mitjançant els treballs, la recerca de bibliografia especialitzada, essencialment escrita en anglès.
- * Exposar en públic tant exercicis en el període lectiu ordinari com els treballs de curs.
- * Implementació d'algorismes d'experimentació i simulació dels diferents models que els seran presentats.

Capacitats a adquirir:

- * Conèixer els conceptes bàsics de sistemes dinàmics i, en particular, de teoria qualitativa d'equacions diferencials ordinàries.
- * Reforçar la formació i la interpretació de models i detectar-ne els problemes analítics subjacents.
- * Millorar la recerca de bibliografia especialitzada, essencialment escrita en anglès.
- * Exercitar-se en l'ús de programari específic d'equacions diferencials i sistemes dinàmics. En particular, els programes XPP (Bard Ermentrout) i Dynamics Solver (Juan M. Aguirregabiria).
- * Millorar l'exposició en públic.

11285 - TOEDOS - TEORIA QUALITATIVA D'EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES // SISTEMES DINÀMICS

Continguts

Equacions diferencials ordinàries i sistemes dinàmics

Descripció:

Flux associat a un camp vectorial sobre R^n o una varietat. Sistemes dinàmics. Funcions de Liapunov. Teorema de Poincaré-Bendixson sobre el pla i l'esfera. Exemples en dinàmica de poblacions.

Aplicació de Poincaré i sistemes dinàmics discrets.

Descripció:

Sistemes lineals $x' = A(t)x$, fórmula de Liouville, teoria de Floquet. Estructura local dels elements hiperbòlics. Estabilitat estructural de sistemes lineals hiperbòlics $x' = Ax$ en R^n , i automorfismes lineals hiperbòlics $x \rightarrow Lx$ en R^n . Teoremes de Hartman. Varietats invariants d'elements hiperbòlics. Introducció al teorema de la varietat central.

Teoria de pertorbacions.

Descripció:

Desenvolupaments en sèrie de potències, mètode de Lindstedt-Poincaré. Pertorbacions d'òrbites homoclíniques planes: mètode de Melnikov. Teoria de mitjanes, introducció als teoremes del twist, de Kolmogorov-Arnold-Moser i de Nekhoroshev.

Formes normals i teoria de bifurcacions.

Descripció:

Reducció formal a forma normal lineal: teoremes de Poincaré i Poincaré-Dulac. Convergència: dominis de Poincaré i Siegel. Cas de sistemes hamiltonians. Bifurcacions locals generals: sella-node, transcritical, forca, Hopf. Exemples en models de l'activitat neuronal.

Sistemes discrets unidimensionals.

Descripció:

Homeomorfismes i difeomorfismes del cercle, nombre de rotació. Teorema de Denjoy. Propietats genèriques. Estabilitat. Aplicació: EDO sobre el tor. Aplicacions unidimensionals de l'interval: aplicació logística, teorema de Sarkovskii.

11285 - TOEDOS - TEORIA QUALITATIVA D'EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES // SISTEMES DINÀMICS

Conjunts hiperbòlics i fenòmens caòtics.

Descripció:

El shift de Bernoulli, la ferradura d'Smale. Sistemes amb dinàmica hiperbòlica caòtica. Teorema del punt homoclínic d'Smale. No integrabilitat de difeomorfismes amb punts homoclínic transversals. Fenomen de Newhouse. Transicions al caos.

Dinàmica complexa.

Descripció:

Fractals, dimensió fraccionària i autosimilaritat.

Sistema de qualificació

Els treballs de curs suposen un 40 % de la nota de l'assignatura. Es plantegen durant la tercera setmana del curs i s'entreguen per escrit dues setmanes abans d'acabar-lo. Es pacta amb els estudiants una sessió d'exposició de treballs, on cadascú disposa d'uns 20 minuts. Els professors valoren com s'han superat les dificultats del treball, la profunditat amb què s'han tractat i la claredat de l'exposició.

Es fa una prova escrita a final de curs, que suposa un 30 % de la nota final.

El 30 % restant s'avalua a partir de les entregues i exposicions de problemes realitzades durant el curs.

Capacitats prèvies

- * Habilitat per al càlcul numèric d'equacions diferencials (desenvolupada a l'assignatura de Mètodes Numèrics III).
- * Utilització de programari de càlcul simbòlic.
- * Coneixement de les equacions diferencials lineals (desenvolupat a Equacions Diferencials I).
- * Curiositat per les matèries pluridisciplinàries.

11285 - TOEDOS - TEORIA QUALITATIVA D'EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES // SISTEMES DINÀMICS

Bibliografia

Bàsica:

- Devaney, R.L.. A first course in chaotic dynamical systems. Addison-Wesley, 1992.
- Blanchard, P.; Devaney, R.L. Differential equations. Brooks/Cole, 2002.
- Nusse, H.E.. Dynamics: numerical explorations. Springer-Verlag, 1998.
- Strogatz, S.H.. Nonlinear dynamics and chaos (with applications to physics, biology, chemistry a. Perseus Publishing, 1994.
- Guckenheimer, J.; Holmes, J.. Nonlinear oscillations, dynamical systems, and bifurcations. Springer-Verlag, 1983.

Complementària:

- Robinson, C.. Dynamical systems: stability, symbolic dynamics and chaos. CRC Press, 1999.
- Katok, A.. Introduction to the modern theory of dynamical systems. Cambridge Univ. Press, 1995.
- Chicone, C.. Ordinary differential equations with applications. Springer-Verlag, 1999.
- Dayan, P.. Theoretical neuroscience: computational and mathematical modeling of neural syst. MIT Press, 2001.
- Sparrow, C.. The Lorenz equations : bifurcations, chaos, and strange attractors. Springer-Verlag, 1982.