

Guia Docent

08/09

Facultat de Matemàtiques i Estadística

Curs E. Noether

Màster en Matemàtica Aplicada



1882-1935



fMe

Facultat de Matemàtiques
i Estadística

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

f_{Mε}

Màsters

Facultat de Matemàtiques
i Estadística
FME

Català - Castellano - English

	MMA - Pla d'estudis
Informació General	
MMA	L'estudiant haurà de cursar 120 crèdits, en dos anys, dels quals...
<ul style="list-style-type: none"> ** Introducció ** Objectius ** Pla d'estudis ** Assignatures ** Branques ** Calendaris i horaris 	<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 un treball dirigit de final de màster que es farà preferentment en col·laboració amb un departament intern o extern a la UPC o amb una empresa o institució externa.
MEM	Estructura
MEIO UPC-UB	L'estructura del màster contempla una primera fase de formació de caràcter transversal, constituïda per un bloc d'assignatures anomenades fonamentals. La segona fase, es ramifica segons especialitzacions i és constituïda pel bloc d' assignatures de desenvolupament i pel bloc d'assignatures complementàries. La darrera fase del màster consisteix en la realització d'un treball dirigit, anomenat treball de fi de màster .
PREINSCRIPCIÓ	Aquesta tesina es podrà fer en un departament de la UPC, tant de matemàtiques com tecnològic, o en una empresa on el coneixement matemàtic adquirit pugui ser utilitzat. El treball podrà ser l'estudi i l'aprofundiment en un tema ja conegut o, eventualment, podrà consistir en una nova aportació en la recerca.
MATRÍCULA	No hi ha cap assignatura del màster obligatòria per tots els estudiants, però per accedir a cada branca d'especialització és requisit imprescindible haver cursat certes assignatures d'entre les fonamentals. Haver fet com a part del grau aquestes assignatures requerides podrà permetre l'accés directe a una especialització. També es pot obtenir el títol de màster sense especialització amb la supervisió corresponent.
Realitzar una consulta	Així, durant el primer any l'estudiant haurà de cursar 60 crèdits entre assignatures fonamentals i de desenvolupament, i el segon any 30 crèdits d'entre assignatures de desenvolupament i complementàries. Finalment, en el segon quadrimestre del segon any, l'estudiant obtindrà 30 crèdits per la realització del treball de final de màster.
	Especialitzacions
	La segona part del màster es ramifica segons quatre grans línies d'especialització: <ol style="list-style-type: none"> 1. Àlgebra i Geometria 2. Matemàtica Discreta i Algorítmica 3. Modelització, Mètodes Numèrics i Equacions en Derivades Parcial 4. Sistemes Dinàmics, Control i Modelització
	Per tal d'assolir una d'aquestes especialitzacions caldrà: <ul style="list-style-type: none"> • Haver cursat el nombre indicat de crèdits d'entre les assignatures fonamentals que per a cada especialització s'especifiquen més endavant o, si s'escau, matèries convalidades. <ul style="list-style-type: none"> • Haver cursat un mínim de 20 ECTS de les assignatures de desenvolupament, de l'especialització o de les complementàries. • Completar satisfactòriament el treball dirigit que es fa en la fase final del màster i té assignats 30 ECTS.
	Per obtenir el títol de màster sense especialització l'itinerari de l'estudiant haurà d'estar supervisat i aprovat.
	Darrera actualització (Tuesday, 21 April 2009)
	[Enrera]

f_{Mε}

Màsters

Facultat de Matemàtiques
FME i Estadística

Català - Castellano - English

Informació General

MMA

- » Introducció
- » Objectius
- » Pla d'estudis
- » Assignatures
- » Branques
- » Calendaris i horaris

MEM

MEIO UPC-UB

PREINSCRIPCIÓ

MATRÍCULA

Realitzar una consulta

MMA(Màster en Matemàtica Aplicada)

L'objectiu principal d'aquest màster és iniciar els estudiants en temes de recerca puntera dins diferents àrees de la Matemàtica Aplicada, com són l'Àlgebra i Geometria, Matemàtica discreta i Algorítmica, Equacions en Derivades Parcial, Sistemes Dinàmics, Control i Modelització.

És coneguda la importància de la Matemàtica Aplicades dins l'entorn científic i tècnic, ja que constitueix un suport indispensable en el progrés de les altres ciències. Així, aquest màster, aprofitant les especials característiques d'una Universitat Politècnica, abordarà totes aquestes àrees tant des d'un punt de vista teòric com interdisciplinari i pràctic.

La FME ofereix aquest màster amb una periodicitat anual. Es tracta d'un màster presencial que té una durada 120 crèdits ECTS (2 anys).

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

Objectius
Pla d'estudis

Darrera actualització (Tuesday, 31 March 2009)

[Enrera]

f_{Mε}

Màsters

Facultat de Matemàtiques
i Estadística
FME

Català - Castellano - English

Informació General

MMA

- » Introducció
- » Objectius
- » Pla d'estudis
- » Assignatures
- » Branques
- » Calendaris i horaris

MEM

MEIO UPC-UB

PREINSCRIPCIÓ

MATRÍCULA

Realitzar una consulta

MMA - Objectius

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

1. **Treballar en equips.** Capacitat en treballar en equips interdisciplinars que poden incloure: economistes, informàtics, enginyers, físics, i tecnòlegs en general.
2. **Impartir docència.** Capacitat en impartir docència a nivell universitari.
3. **Comprensió d'articles.** Capacitat en llegir i entendre un article d'alt nivell científic de matemàtiques, com els que hom pot trobar en revistes científiques de reconeixement internacional.
4. **Recerca.** Capacitat en recerca, tant en la producció de nous coneixements com en la seva transmissió. Concretament:
 - Escriure articles on es divulguin els resultats de la pròpia recerca.
 - Fer exposicions amb claredat i síntesi dels resultats.
5. **Obtenir resultats.** Capacitat en obtenir resultats dins les matemàtiques més teòriques així com en el tractament rigorós de problemes originats en les demés ciències i la tecnologia.

Darrera actualització (Wednesday, 17 May 2006)

[Enrera]

10022 - AABS - ÀLGEBRA ABSTRACTA

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: QUER BOSOR, JORDI
Altres: MAURESO SÁNCHEZ, MONTSERRAT

Objectius generals de l'assignatura

En aquesta assignatura es pretén que l'estudiant es familiaritzi amb les estructures bàsiques de l'àlgebra. El curs comença amb l'estudi dels grups, que tindran un paper destacat a tota la resta del curs, els anells i els cossos. A continuació, hi ha el tema central del curs: les equacions polinòmiques en una variable i la teoria de Galois.

Capacitats a adquirir:

- * Treballar amb mètodes diversos per obtenir informació, parcial o total, sobre el reticle de subgrups d'un grup.
- * Familiaritzar-se amb l'estructura de $K[x]$ com a anell euclidià.
- * Calcular de manera eficient resultants i discriminants.
- * Fer explícita la correspondència de Galois per a polinomis cúbics i quàrtics.

Continguts

Grups

Conceptes bàsics. Subgrups normals. Teoremes d'isomorfisme. Grups simètric i alternat. Grups simples. Simplicitat de l'alternat. Grups resolubles. Teorema de Jordan-Hölder. Grups que operen en un conjunt. Accions per translació i conjugació. Representacions de permutació. p-grups. Teoremes de Sylow. Aplicacions.

Anells

Divisibilitat. Anells factorials, principals, euclidians. Polinomis sobre anells factorials. Polinomis simètrics. Teorema fonamental. Discriminant i resultant.

Extensions de cossos

Extensions finites i algebraiques. Adjunció d'elements. Teorema de l'element primitiu. Cos de descomposició. Clausura algebraica. Extensions normals. Separabilitat.

Teoria de Galois

Grup de Galois. Teorema fonamental de la teoria de Galois. Grup de Galois d'un polinomi. Resolvents. Càlculs explícits. Arrels de la unitat. Extensions ciclotòmiques. Extensions cíclics. Equacions resolubles per radicals. Resolució per graus 2, 3 i 4. No-resolubilitat de l'equació general de grau 5. Aplicacions: construccions amb regla i compàs, els tres problemes clàssics. Constructibilitat de polígons regulars.

Sistema de qualificació

L'avaluació ordinària consistirà en un examen parcial no alliberatori (30 %) i un examen final (70 %).

L'avaluació extraordinària constarà d'un únic examen.

Capacitats prèvies

* Les adquirides en l'assignatura Computació Algebraica.

Metodologies docents

Teoria:

Enunciat i demostració dels resultats. Els temes comencen amb l'axiomàtica que defineix l'estructura abstracta que s'estudia i progressivament s'arriba a la demostració dels resultats fonamentals.

Problemes:

Atès el caràcter eminentment abstracte de l'assignatura, alguns dels problemes requereixen la guia del professor. En tot cas, es fomentarà la participació màxima dels estudiants en la resolució dels problemes proposats.

Bibliografia

Bàsica:

- Fenrick, M. H.. *Introduction to the Galois correspondence*. Birkhäuser, 1992.
- Rotman, J.. *An introduction to the theory of groups*. Springer-Verlag, 1995.
- Rotman, J.. *Galois Theory*. Springer-Verlag, 1990.
- Stewart, I.. *Galois Theory*. Chapman and Hall, 1989.
- Xambó, S.; Delgado, F.; Fuertes, C.. *Introducción al Álgebra (2 vols)*. Complutense, 1993.

Complementària:

- Artin, E.. *Teoría de Galois*. Vicens-Vives, 1970.
- Cohn, P.M.. *Algebra (3 vols)*. John Wiley & Sons, 1989.
- Edwards, H.. *Galois Theory*. Springer-Verlag, 1989.
- Lang, S.. *Algebra*. Addison-Wesley, 1993.
- Waerden, B.L. van der. *Algebra (2 vols)*. Springer-Verlag, 1991.

Altres recursos:

Enllaç web

<http://www.kdnuggets.com/>

<http://www.cs.waikako.ac.nz>

48039 - VD - VARIETATS DIFERENCIALS

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: MUÑOZ LECANDA, MIGUEL CARLOS
Altres: GRACIA SABATE, FRANCESC XAVIER

Objectius generals de l'assignatura

Capacitats a adquirir:

Continguts

Fibrats vectorials

Cohomologia de deRham

Grups de Lie.

Accions de grups de Lie en varietats.

Capacitats prèvies

* Cal haver cursat prèviament un curs de geometria diferencial de varietats diferenciables.

Bibliografia

Bàsica:

Lee, John M.. *Introduction to smooth manifolds*. Springer-Verlag, 2003.

Bott, Raoul; Tu, Loring W.. *Differential forms and algebraic topology*. Springer-Verlag, 1982.

Greub, W. H.; Halperin, S.; Vanstone, R.. *Connections, curvature and cohomology, vols. I and II*. Academic Press, 1972.

Husemöller, Dale. *Fibre bundles*. Springer-Verlag, 1993.

48011 - ACOM - ÀLGEBRA COMMUTATIVA

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: ALVAREZ MONTANER, JOSEP

Objectius generals de l'assignatura

El curs és una introducció a l'Àlgebra Commutativa

Capacitats a adquirir:

* Coneixement d'un temari bàsic per al posterior desenvolupament en l'estudi i recerca en els camps de l'Àlgebra Commutativa i Computacional, Geometria Algebraica i Teoria de Nombres.

Continguts

Anells i ideals.

Mòduls.

Anells i mòduls de fraccions.

Descomposició primària.

Dependència entera i valoracions.

Condicions de cadena.

Anells noetherians. Anells d'Artin.

Anells de valoració discreta i dominis de Dedekind.

Completacions.

Teoria de la dimensió.

Sistema de qualificació

Assistència a classe i resolució de problemes. Treball de final de curs.

Capacitats prèvies

* Grau mitjà de la llicenciatura de Matemàtiques.

Metodologies docents

Teoria:

Les sessions de teoria consistiran en anar desenvolupant el temari de la teoria.

Problemes:

A les sessions de problemes els estudiants plantejaran els obstacles que han trobat en la resolució d'alguns dels problemes seleccionats de la llista.

Bibliografia

Bàsica:

Atiyah, Michael Francis; MacDonald, I. G.. *Introduction to commutative algebra*.. Addison Wesley, 1969.

Reid, Miles. *Undergraduate commutative algebra*.. Cambridge U. Press, 1995.

Eisenbud, David. *Commutative algebra with a view towards Algebraic Geometry*.. Springer, 1995.

Kunz, Ernst. *Introduction to commutative algebra and Algebraic Geometry*.. Birkhauser, 1985.

Matsumura, Hideyuki. *Commutative ring theory*.. Cambridge, 1989.

11876 - AC - ÀLGEBRA COMPUTACIONAL

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: QUER BOSOR, JORDI

Objectius generals de l'assignatura

L'objectiu de l'assignatura és l'estudi dels fonaments algebraics i els principals mètodes de resolució simbòlica dels sistemes d'equacions polinòmiques multivariades. La dificultat que comporta la no-existència de divisió euclidiana en l'anell dels polinomis de n variables ha fet que el seu estudi, tot i tenir gran utilitat pràctica, no s'hagi abordat amb èxit fins als anys seixanta.

- * Repassar i aprofundir els conceptes bàsics de l'àlgebra commutativa com ara els conceptes d'ideal, varietat, operacions amb aquests conceptes, parametritzacions, etc.
- * Conèixer els nous mètodes introduïts per Buchberger de les bases de Gröbner.
- * Comprovar el valor computacional dels nous mètodes algebraics i aprendre a fer-los servir amb ordinador.
- * Centrar-se en els algorismes i mètodes computacionals de l'àlgebra computacional, com ara la solució algebraica de sistemes polinòmics, el càlcul d'interseccions d'ideals, quocients, ideal de varietat, ideal radical, etc.
- * Conèixer les aplicacions més habituals dels mètodes computacionals.
- * Conèixer i saber utilitzar el llenguatge de programació Maple i les biblioteques de bases de Gröbner, per resoldre problemes d'àlgebra computacional.
- * Fomentar la creativitat i l'acostament a problemes de recerca en l'àrea d'àlgebra computacional.
- * Exercitar l'alumne en la preparació i la presentació oral i escrita d'un treball.

Capacitats a adquirir:

- * Aprendre els principals conceptes relacionats amb els sistemes d'equacions polinòmiques i els mètodes i algorismes basats en les bases de Gröbner.
- * Aprendre a resoldre sistemes d'equacions polinòmiques de forma algebraica i computacional.
- * Conèixer els avantatges i els inconvenients dels mètodes algebraics vis a vis dels mètodes numèrics.
- * Construir algorismes per fer operacions amb ideals (intersecció, quocient, diferència de varietats, determinació de l'ideal de varietat, etc.)
- * Conèixer i saber utilitzar les llibreries de Maple de bases de Gröbner per resoldre problemes d'àlgebra computacional.
- * Conèixer els recursos gràfics de Maple per representar corbes i superfícies, etc.
- * Adquirir una cultura sobre aplicacions clàssiques dels mètodes computacionals com ara la robòtica, la demostració automàtica, els sistemes d'equacions polinòmiques, etc.
- * Presentar un treball realitzat i presentar els resultats obtinguts en un problema concret d'àlgebra computacional.

Continguts

11876 - AC - ÀLGEBRA COMPUTACIONAL

Última modificació: 24/07/2008

Geometria, àlgebra i algorismes

Anells, ideals, dominis euclidiàns, PIDs, anells noetherians. Teorema de la base de Hilbert. UFDs i factorització única a $K[x_1, \dots, x_n]$. Varietats afins: varietat d'ideal i ideal de varietat. Correspondència ideals-varietats. Topologia de Zariski. Descomposició d'una varietat en irreductibles. Parametrització de varietats afins.

Bases de Gröbner

Problemes que s'han de resoldre. Notacions. Ordres monomials a $K[x_1, \dots, x_n]$. Algorisme de divisió. Ideals de monomis i lema de Dickson. Teorema de les bases de Gröbner. Propietats. Bases minimal i reduïda. Determinació: algorisme de Buchberger. Primeres aplicacions. Millores de l'algorisme. Sízgies.

Teoremes de l'eliminació i de l'extensió

Teorema de l'eliminació. Ideals d'eliminació. Shape lemma. Intersecció d'ideals. Quocient d'ideals. Pertinença a l'ideal radical. Descripció del teorema de l'extensió. Geometria de l'eliminació. Resultants i resultants generalitzades. Demostració del teorema de l'extensió. Aplicacions: punts singulars de corbes, envolupant d'una família de corbes.

Nullstellensatz i conseqüències

Nullstellensatz de Hilbert. Teorema de la clausura de Zariski. Teoremes de la implícitació polinòmica i racional. Algorismes d'implícitació. Quocient d'ideals.

Aplicacions

Robòtica. Demostració automàtica. Bases de Gröbner amb paràmetres.

Sistema de qualificació

Hi haurà un examen parcial no eliminadori de matèria i l'examen final a més de la pràctica. Els exàmens són de problemes i a la pràctica s'avaluarà el treball realitzat, les iniciatives dels alumnes, així com la presentació pública de resultats.

La nota final serà:

$$\max((\text{examen final} + \text{examen parcial})/2, \text{examen final}) * 0.8 + \text{pràctica} * 0.2$$

Per al cas de l'examen extraordinari, la nota es calcularà segons la fórmula següent:

$$\text{examen} * 0.8 + \text{pràctica} * 0.2$$

Capacitats prèvies

- * Conèixer les nocions bàsiques i els conceptes fonamentals d'un curs bàsic d'àlgebra commutativa (anells, ideals, polinomis univariats, anell quocient, dominis factorials)
- * Tenir nocions bàsiques de programació i haver utilitzat alguna vegada algun programari matemàtic com Maple o Matlab.
- * Saber fer problemes d'àlgebra commutativa bàsica.

Metodologies docents

Teoria:

A les classes de teoria, a més de presentar i exposar els mètodes i les seves propietats, es faran exercicis i problemes.

Problemes:

A les sessions dedicades específicament a problemes, aquests seran exposats, en general, per un alumne al qual s'haurà assignat l'exposició, perquè s'exerciti també en l'exposició de resultats.

Pràctiques:

Es realitzaran unes vuit pràctiques en una sala de PCs, sobre diferents temes del curs.

Al final hi haurà una única pràctica puntuable, que consistirà en un treball que s'haurà d'entregar i presentar.

Bibliografia

Bàsica:

Adams, W.; Lustanau, Ph.. *An introduction to gröbner bases*. American Math Soc, 1994.

Becker, Th.; Weispfenning, V.. *Gröbner bases*. Springer, 1993.

Cox, D.; Little, J.; O'Shea, D.. *Ideals, varieties and algorithms*. Springer, 1997.

Cox, D.; Little, J.; O'Shea, D.. *Using algebraic geometry*. Springer, 2005.

Eisenbud, D.. *Commutative algebra, with a view towards algebraic geometry*. Springer, 1996.

Complementària:

Akritis, A.G.. *Elements of computer algebra with applications*. John Wiley & Sons, 1989.

Buchberger, B.; Collins, G.E.; Loos, R. (eds). *Computer algebra : symbolic and algebraic computation*. Springer, 1983.

Davenport, J.H.; Siret, Y.; Tournier, E.. *Computer algebra*. Academic Press, 1993.

Montes, A.. *Apunts d'àlgebra computacional*. SGCI, 2006.

Winkler, F.. *Polynomial algorithms in computer al.*. Springer, 1996.

34456 - ALG NC - ÀLGEBRA NO COMMUTATIVA

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: BURILLO PUIG, JOSE
Altres: VENTURA CAPELL, ENRIC; MARTINO, ARMANDO

Objectius generals de l'assignatura

L'objectiu principal de l'assignatura és introduir l'alumne en la teoria dels grups infinits no abelians, amb un èmfasi especial en els mètodes geomètrics adequats.

* La comprensió del $\text{gr}(\mathbb{C}^n)$ grup lliure no abelià</math> com a objecte central d'estudi, a partir del qual s'obtenen tots els altres grups com a quocient. En particular, el punt de vista topològic observant el grup lliure com a grup fonamental del bouquet de cercles, i els seus subgrups com a espais recobridors.

* L'estudi dels $\text{gr}(S^2)$ mètodes geomètrics</math> utilitzables en l'estudi dels grups infinits. La introducció per part de Max Dehn de la geometria del pla hiperbòlic per a resoldre el problema de la paraula en temps lineal per als grups fonamentals de les superfícies de gènere més gran o igual que 2, fenomen generalitzat durant els anys 80 per M. Gromov en l'estudi dels $\text{gr}(S^2)$ grups hiperbòlics</math>.

* La iniciació als mètodes geomètrics moderns en l'estudi dels grups infinits no abelians. Els $\text{gr}(S^2)$ grafs i complexes de Cayley</math> com a objectes centrals mde la teoria geomètrica de grups, així com la seva classificació mitjançant quasi-isometries.

Capacitats a adquirir:

Continguts

Generalitats sobre grups

- Presentacions: generadors i relacions.
- Successions exactes curtes de grups. Producte directe i semidirecte.
- Productes lliures, amalgames i extensions HNN.
- Teoria de Bass-Serre. Grups actuant en arbres.

Grups lliures no abelians

- El grup fonamental d'un graf. Representació de subgrups per grafes.
- El reticle de subgrups: teorema de Nielsen-Schreier.
- Pull-back de grafes: càlcul d'interseccions i conjectura de Hanna Neumann.
- Elements primitius.
- El grup d'automorfismes d'un grup lliure.
- Algorisme i graf de Whitehead. Aplicacions.

Els problemes clàssics de Dehn

- Els problemes clàssics de Dehn: paraula, conjugació, isomorfisme.
- Els grups de superfície i l'algorisme de Dehn per a la resolució del problema de la paraula.
- Famílies de grups amb problema de la paraula resoluble: abelians, residualment finits, hopfians, cancel·lació petita.
- Grups amb problema de la paraula no decidible.

Grups des del punt de vista geomètric

- El graf i el complex de Cayley.
- Geodèsiques.
- Quasi-isometries.
- Grups hiperbòlics.
- Diagrames de van Kampen, funcions isoperimètriques i isodiamètriques.
- Aplicació al problema de la paraula.
- Altres invariants de quasi-isometria.

Famílies de grups interessants

- Grups nilpotents, grups de Heisenberg.
- Grups de Baumslag i Solitar.
- Grups linials.
- Grups de trenes.
- Grups de Thompson.

Sistema de qualificació

Es demanarà a l'alumne que entregui dos problemes durant el quadrimestre, diferents dels resolts a classe. Al final del quadrimestre es podrà fer una exposició d'un tema relacionat o bé la presentació d'un treball.

Capacitats prèvies

* Un mínim coneixement de grups. El concepte de grup, subgrup i subgrup normal. Els grups són l'objecte d'estudi d'aquest curs, i encara que la majoria de conceptes són autocontinguts, un mínim coneixement dels objectes és desitjable.

* Cert coneixement del grup fonamental d'un espai topològic. L'estudi dels grups des del punt de vista geomètric es basa naturalment en l'estudi dels espais (topològics, mètrics...) associats al grup. Per tant, la observació de l'espai que té un cert grup com a grup fonamental proporciona informació del grup. Tanmateix, si els alumnes no tenen aquest coneixement, es poden dedicar uns dies de classe a introduir-lo bàsicament.

Metodologies docents

Teoria:

Les classes de teoria són tradicionals, amb els enunciats i demostracions dels teoremes fonamentals de la matèria.

Problemes:

Es resolen problemes relacionats amb els exemples vistos a classe, amb especial èmfasi sobre els casos més rellevants i difícils.

Bibliografia

Bàsica:

Short, H.; Riley, T.; Brady, N.. *The geometry of the word problem*. futur llibre a Birkhauser, 2007.

Bridson, M.. *The geometry of the word problem*. Oxford University Press, 2002.

Ghys, E.; Haefliger, A.; Verjovsky, A.. *Group theory from a geometrical viewpoint*. World Scientific, 1991.

Epstein, D.B.A. ...[et al.]. *Word processing in groups*. Jones and Bartlett, 1992.

Lyndon, R. Schupp, P.E.. *Combinatorial group theory*. Springer Verlag, 1977.

Complementària:

Gersten, S.M.. *Introduction to hyperbolic and automatic groups*. AMS, 1999.

Ghys, E. ; De la Harpe, P. *Sur les groupes hyperboliques d'après M. Gromov*. Birkhauser, 1990.

11875 - ALGO - ALGORÍSMICA

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 723 - LSI - Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: DIAZ CORT, JOSE
Altres: Mitsche, Dieter

Objectius generals 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

Continguts

Introduccio

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

Algorismes voraços

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

Programació dinàmica

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

Cerca i classificació

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

Heurístiques

Introducció a les heurístiques de cerca local

Complexitat

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

Introducció a la computació quàntica

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

-

Complexitat aritmètica

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

11875 - ALGO - ALGORÍSMICA

Última modificació: 24/07/2008

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

Metodologies docents

Teoria:

2.5 hores per setmana

Problemes: 1.5h

1.5 hores per setmana

Pràctiques:

No

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.

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

Complementària:

Sedgewick, 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.

11865 - AAN - AMPLIACIÓ D'ANÀLISI

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

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

Objectius generals de l'assignatura

El curs tracta sobre les equacions en derivades parcials (EDP) de Laplace i de Poisson i de la transmissió de la calor i les seves relacions amb la teoria de probabilitats, l'anàlisi de Fourier, l'anàlisi funcional i el càlcul de variacions. Es presenten les nocions bàsiques de les funcions harmòniques i calòriques i les seves relacions amb camins aleatoris, propagació d'errors, distribucions gaussianes i el teorema central del límit. S'estudia la teoria bàsica de les sèries de Fourier i el seu ús en l'estudi de les equacions de la calor i d'ones. Es fa una introducció a l'anàlisi de funcionals convexes i al càlcul de variacions.

Capacitats a adquirir:

- * Comprendre les relacions entre la teoria de funcions harmòniques, els camins aleatoris, el teorema central del límit en probabilitats, les distribucions gaussianes i l'equació de la calor.
- * Comprendre i usar la teoria bàsica de sèries de Fourier i la seva relació amb les equacions de la calor i d'ones.
- * Comprendre les nocions bàsiques de l'anàlisi convexa i del càlcul de variacions.
- * Comprendre la relació entre el càlcul de variacions, la mecànica clàssica (sistemes hamiltonians) i l'equació del potencial (Laplace-Poisson).
- * Comprendre les tècniques estudiades al curs i d'altres de la llicenciatura, com els teoremes d'existència (contracció, funció implícita, Riesz-Fréchet...) i els espais de Banach i de Hilbert, en ser aplicades a un problema concret: una EDP modelitzant un problema de reacció-difusió.

Continguts

Funcions harmòniques i calòriques

Repàs de les propietats bàsiques de l'operador de Laplace i de l'equació de la calor. Relació bàsica entre les funcions harmòniques i les calòriques amb la probabilitat d'escapar d'un domini, els camins aleatoris i la propagació d'errors. Relació amb les distribucions gaussianes i el teorema central del límit. Repàs del teorema de Riesz-Fréchet en anàlisi funcional i de la teoria espectral dels operadors compactes i simètrics (relació amb les sèries de Fourier i els problemes d'Sturm-Liouville).

Anàlisi de Fourier

Sèries de Fourier per a funcions de quadrat integrable. Nocions d'espais de Banach: espais L^p i $C^{\{k,\alpha\}}$. Relació entre les sèries de Fourier i les propietats de regularitat (per exemple, $C^{\{k,\alpha\}}$) de les funcions. Motivació i ús de l'anàlisi de Fourier en l'estudi de les equacions de la transmissió de la calor i d'ones.

Anàlisi convexa i càlcul de variacions

Definició i propietats bàsiques de les funcions i funcionals convexes. Transformada de Legendre. Introducció al càlcul de variacions: primera i segona variació d'un funcional, minimització de funcionals convexes, multiplicadors de Lagrange. Exemples i aplicacions a la mecànica clàssica (sistemes hamiltonians) i a l'equació del potencial (Lagrange-Poisson).

Aplicació: una EDP no lineal de reacció-difusió

Presentació d'un problema concret: una equació en derivades parcials el·líptica no lineal modelitzant un procés de reacció-difusió. Repàs del teorema de la funció implícita. Ús d'aquest teorema i de les tècniques d'anàlisi funcional i del càlcul de variacions per analitzar i resoldre el problema de contorn de reacció-difusió.

Sistema de qualificació

Els alumnes poden optar per fer un treball final enlloc d'un examen. El treball presentat i la seva exposició a classe (o l'examen opcional) suposen el 60 % de la nota final.

El 40 % restant s'avalua a partir de les entregues i exposicions de problemes realitzades durant el curs.

Capacitats prèvies

- * Anàlisi real.
- * Equacions diferencials (EDO i EDP).
- * Topologia.

Metodologies docents

Teoria:

Classes de teoria amb l'exposició de conceptes nous i repàs d'altres ja estudiats en assignatures prèvies. Es farà èmfasi a explicar la relació entre conceptes i objectes aparentment diferents per a l'estudiant.

Problemes:

Resolució de problemes d'una col·lecció proposada prèviament a l'alumne. Resolució d'alguns problemes pels alumnes.

Pràctiques:

Els alumnes presentaran treballs sobre temes de la teoria de l'assignatura, ampliacions o aplicacions seves. Aquests treballs es podran fer en grups de dos alumnes.

Bibliografia

Bàsica:

Salsa, S.. *Equazioni a derivati parziali*. Springer-Verlag, 2004.

Evans, L.C.. *Partial differential equations*. American Mathematical Society, 1998.

Brezis, H.. *Análisis funcional*. Alianza Universidad Textos, 1984.

Gasquet, C.; Witomski, P.. *Fourier analysis and applications*. Springer-Verlag, 1999.

48028 - AAFA - AMPLIACIÓ D'ANÀLISI FUNCIONAL I APLICACIONS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: CABRE VILAGUT, XAVIER

Objectius generals de l'assignatura

L'objectiu del curs és l'estudi dels operadors el·líptics i parabòlics en derivades parcials, principalment el Laplacà, i la seva relació amb l'Anàlisi Funcional (lineal i no lineal) i amb el Càlcul de Variacions.

Capacitats a adquirir:

* Entendre la teoria moderna d'equacions en derivades parcials (EDPs) el·líptiques (o teoria variacional) i la seva relació amb l'Anàlisi Funcional, l'Anàlisi de Fourier, el Càlcul de Variacions, la teoria de Probabilitats, el mètode numèric dels elements finits, i la teoria clàssica d'EDPs (com la teoria del potencial).

Continguts

Espais de Sobolev i resolució variacional d'EDPs lineals.

Espais de Sobolev, formulació feble de problemes de contorn per EDPs lineals, resolució variacional, problemes el·líptics i càlcul de variacions, funcions pròpies i completesa, tècniques d'Anàlisi Funcional, mètode dels elements finits.

Regularitat de les solucions. Relacions amb la teoria clàssica d'EDPs.

El temari es definirà de forma flexible a partir dels temes següents: desigualtats de Sobolev, teoria variacional de la regularitat, teoria clàssica del potencial, solucions de viscositat. Relacions entre la teoria d'EDPs (el·líptiques i parabòliques) i les teories de Probabilitat, Geometria, Anàlisi Complexa i de Fourier.

EDPs no lineals i d'evolució

El temari es definirà de forma flexible a partir dels temes següents: semigrups definits per operadors el·líptics, teoremes de punt fix i de minimització: aplicacions a problemes el·líptics no lineals.

48028 - AAFA - AMPLIACIÓ D'ANÀLISI FUNCIONAL I APLICACIONS

Última modificació: 28/05/2008

Sistema de qualificació

Resolució de problemes i/o presentacions orals a classe.

Capacitats prèvies

* Curs bàsic d'equacions en derivades parcials.

Bibliografia

Bàsica:

Brezis, H.. *Análisis funcional*. Alianza Editorial, 1984.

Evans, L.C.. *Partial differential equations*. AMS, 1998.

Struwe, M.. *Variational methods*. Springer-Verlag, 1996.

Complementària:

Caffarelli, L.; Cabré, X.. *Fully nonlinear elliptic equations*. AMS, 1995.

Gilbarg, D.; Trudinger, N.S.. *Elliptic partial differential equations of second order*. Springer, 1998.

11284 - AGEO - AMPLIACIÓ DE GEOMETRIA

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: ALBERICH CARRAMIÑANA, MARIA

Altres: BARJA YAÑEZ, MIGUEL ANGEL

Objectius generals de l'assignatura

Introducció a la geometria algebraica mitjançant l'estudi d'aspectes locals, projectius i intrínsecs de les corbes planes projectives sobre el cos complex (superfícies de Riemann sobre el cos real).

Capacitats a adquirir:

- * Estudi qualitatiu de sistemes d'equacions algebraiques: identificació de components irreductibles, punts singulars i llisos, cons tangents, punts de l'infinit, grau.
- * Estudi local de corbes: parametrització de branques, càlcul de multiplicitat d'intersecció de corbes en un punt.
- * Estudi projectiu (global) de corbes: càlcul dels punts d'intersecció de dues corbes, dessingularització de corbes mitjançant transformacions de Cremona.
- * Estudi de la geometria intrínseca (proprietats invariants per transformacions biracionals) d'una corba: aplicacions del teorema de Riemann-Roch.

Continguts

Generalitats sobre corbes algebraiques planes

Conjunts algebraics afins. Teorema dels zeros (Nullstellensatz) de Hilbert. Corbes afins i projectives. Components irreductibles. Punts simples i múltiples. Multiplicitat i con tangent en un punt.

Branques d'una corba en un punt

Sèries de potències fraccionàries. Teorema de Puiseux, sèries de Puiseux i factorització de l'equació. Parametrització de branques. Multiplicitat d'intersecció.

Interseccions de corbes planes

Resultant de dos polinomis en dues variables. Multiplicitat d'intersecció en termes de la resultant. Teorema de Bézout per a la intersecció de corbes planes. Caracterització axiomàtica de la multiplicitat d'intersecció. Primera i segona fórmules de Plücker.

Transformacions de Cremona

Sistemes lineals de corbes planes. Transformacions racionals i biracionals. Transformació d'una corba plana en una altra amb singularitats ordinàries.

Teorema AF + BG de Noether

Condicions locals i globals de Noether. Condicions suficients per a les condicions locals de Noether. Aplicacions: llei de grup sobre una cúbica plana no singular.

Divisors i sèries lineals

Superfície de Riemann d'una corba irreductible. Divisors, divisors principals, equivalència lineal, grau. Sèries lineals, estructura projectiva, dimensió. Sèries lineals completes. Complexa dels residus d'una sèrie lineal completa.

Teorema de Riemann-Roch

Corbes adjuntes a una corba amb singularitats ordinàries. Teorema de la resta de Noether. Desigualtat de Riemann i gènere d'una corba. Fórmula del gènere. Diferencials sobre una corba. Divisor d'una diferencial, sèrie canònica. Índex d'especialitat d'un divisor. Teorema de Riemann-Roch i aplicacions: connexió i immersió canònica de la superfície de Riemann d'una corba irreductible; identificació de les corbes hiperel·líptiques i de les de gèneres baixos.

Fórmula de Riemann-Hurwitz

Transformacions racionals entre corbes: fibra, grau i ramificació. Fórmula de Riemann-Hurwitz. Interpretació topològica del gènere. Aplicacions: corbes hiperel·líptiques.

Sistema de qualificació

Els alumnes poden optar per l'avaluació mitjançant un examen final o mitjançant avaluació continuada.

La nota d'avaluació continuada es basarà en un 20 % en la resolució de problemes a la pissarra a la classe de problemes.

La resta de la nota d'avaluació continuada s'obtindrà a partir dels treballs que es proposaran per a aquesta finalitat durant el curs (segons es descriu a la secció de la metodologia docent). Aquests treballs tindran un fort component de treball personal en documentació bibliogràfica. A cada proposta de treball, s'exposaran clarament els requeriments mínims que ha de complir l'alumne i que li permetran aprovar l'assignatura, i es plantejarà, si s'escau, treball complementari per a l'alumne que vulgui aprofundir en el tema de treball.

El treball final s'ha d'entregar per escrit i se n'ha d'exposar un resum a la pissarra per a la classe. En aquesta exposició l'alumne haurà de plantejar el problema, exposar els resultats i anotar les idees que intervenen en la resolució.

Capacitats prèvies

- * Àlgebra: conceptes d'anell commutatiu, ideal, i factorització en primers.
- * Anàlisi complexa: coneixement de l'estructura local de les funcions holomorfes en una variable (desenvolupament en sèrie de potències, teorema de la funció inversa holomorfa, equacions de Cauchy-Riemann, principi del màxim).
- * Topologia: conceptes de connexió i arc-connexió, classificació de les superfícies compactes connexes, homologia simplicial i singular.
- * <

Metodologies docents

Teoria:

Es presenten els conceptes i resultats descrits al temari, acompanyats d'exemples i de les demostracions.

Problemes:

Es proposa una llista de problemes que són assignats als estudiants. Aquests han de resoldre'ls pel seu compte i després exposar-los a la pissarra per a la classe. Es recomana que, a més dels problemes que tingui assignats, cada estudiant en faci d'addicionals.

Pràctiques:

Els alumnes que optin per no fer examen hauran de presentar treballs d'avaluació continuada (màxim sis), que han de tractar sobre temes de la teoria de l'assignatura, ampliacions o les seves aplicacions. El treball final s'ha d'exposar a la pissarra per a la classe.

Bibliografia

Bàsica:

Fulton, W.. *Curvas algebraicas*. Reverté, 1971.

Walker, R.J.. *Algebraic curves*. Princeton University Press, 1950.

Kirwan, F.. *Complex algebraic curves*. LMS, 1992.

Seidemberg, A.. *Elements of the theory of algebraic curves*. Addison-Wesley, 1968.

Casas Alvero, Eduardo. *Singularities of plane curves*. Cambridge University Press, 2004.

Complementària:

Reid, M.. *Undergraduate commutative algebra*. Cambridge University Press, 1995.

Wall, C.T.C. *Singular points of plane curves*. Cambridge University Press, 2004.

Coolidge, R.J.. *A treatise on algebraic plane curves*. Dover Publications, 1959.

Brieskorn, E.; Knörrer, H.. *Plane algebraic curves*. Birkhäuser, 1986.

Gunning, R.C.; Rossi, H.. *Analytic functions of several complex variables*. Prentice-Hall, 1965.

12804 - AMMF - AMPLIACIÓ DE MODELS MATEMÀTICS DE LA FÍSICA// GEOMETRIA DELS SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MUÑOZ LECANDA, MIGUEL CARLOS

Altres: ROMAN ROY, NARCISO

Objectius generals de l'assignatura

Prenent com a base els cursos previs de física, càlcul i geometria rebuts pels estudiants, es fa un estudi detallat dels diferents formalismes de la mecànica clàssica. Aquest estudi es fa des d'una perspectiva geomètrica, independent de les coordenades, atès que l'espai de configuracions d'un sistema mecànic és, de manera natural, una varietat diferenciable. El nucli del curs és, doncs, l'estudi geomètric dels formalismes lagrangiana i hamiltoniana de la mecànica. Aquest es completa amb diversos complements matemàtics, principalment de geometria diferencial, i amb la revisió d'algun altre tema de física com ara l'espai-temps galileu o la relativitat especial.

A més de la presentació axiomàtica dels temes, la resolució de problemes constitueix una part essencial del curs, amb la qual es pretén consolidar els conceptes estudiats.

Més detalladament, els objectius són:

- * Comprendre les formulacions lagrangiana i hamiltoniana de la mecànica i poder aplicar-les a la resolució de problemes mecànics.
- * Conèixer les estructures geomètriques utilitzades en els formalismes lagrangiana i hamiltoniana.
- * Conèixer alguns conceptes bàsics de la geometria riemanniana.
- * Conèixer la descripció riemanniana de la mecànica de Newton.

Capacitats a adquirir:

Continguts

Mecànica newtoniana

Principis bàsics i estructura de l'espai-temps galileu.
Cinemàtica i dinàmica.
Constants del moviment.
El problema dels dos cossos amb una força central.

12804 - AMMF - AMPLIACIÓ DE MODELS MATEMÀTICS DE LA FÍSICA// GEOMETRIA DELS SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 28/05/2008

Connexions. Varietats riemannianes

Connexions en una varietat diferenciable.
Derivació covariant.
Torsió i curvatura d'una connexió.
Derivació covariant al llarg d'un camí.
Varietats pseudoriemannianes.
La connexió de Levi-Civita.

Mecànica en una varietat riemanniana

Equació de Newton.
Forces conservatives.
Sistemes amb lligams. Principi de D'Alembert.
Equacions de Lagrange.

Fibrats vectorials. Estructures canòniques dels fibrats tangent i cotangent.

Espais fibrats i espais fibrats vectorials.
El fibrat tangent.
Vectors tangents verticals. La derivada al llarg de la fibra.
L'endomorfisme vertical i la involució canònica de $T(TM)$.
Equacions diferencials de segon ordre.
Les formes canòniques del fibrat cotangent.
Aixecament de camps vectorials als fibrats tangent i cotangent.

Càlcul variacional

Equació d'Euler-Lagrange.
Exemples i aplicacions.
Generalitzacions. Problemes d'ordre superior o amb diverses variables independents.

Mecànica lagrangiana

Equació d'Euler-Lagrange.
Lagrangianes regulars.
Constants del moviment. Teorema de Noether.
Lagrangianes mecàniques i generalitzacions.
Lagrangianes singulars.

12804 - AMMF - AMPLIACIÓ DE MODELS MATEMÀTICS DE LA FÍSICA// GEOMETRIA DELS SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 28/05/2008

Varietats simplèctiques

Varietats simplèctiques. Teorema de Darboux.
Camps vectorials hamiltonians i localment hamiltonians.
Parèntesi de Poisson.
Simplectomorfismes i transformacions canòniques.

Mecànica hamiltoniana

Sistemes dinàmics hamiltonians.
Simetries. Teorema de Noether.
Formulació hamiltoniana de la mecànica lagrangiana.
Sistemes completament integrables. Teorema de Liouville.

El sòlid rígid.

Velocitat angular.
El tensor d'inèrcia.
Equacions d'Euler.

Sistema de qualificació

La nota provindrà del resultat d'un examen final de l'assignatura, dels problemes corregits al llarg del curs i de l'exposició d'un tema de l'assignatura o de la realització d'un treball.

Capacitats prèvies

* A més de les assignatures bàsiques de primer i segon curs, cal un coneixement ampli de les assignatures d'Equacions Diferencials 1, Models Matemàtics de la Física i, especialment, Geometria Diferencial 2.

Metodologies docents

Teoria:

S'hi introdueixen els conceptes i resultats fonamentals de l'assignatura, acompanyats d'alguns exemples.

Problemes:

La realització dels problemes és una de les principals tasques dels estudiants.

A classe es farà algun problema que presenti alguna dificultat especial.

12804 - AMMF - AMPLIACIÓ DE MODELS MATEMÀTICS DE LA FÍSICA// GEOMETRIA DELS SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 28/05/2008

Bibliografia

Bàsica:

- Arnold, V.I.. *Mathematical methods of classical mechanics*. Springer-Verlag, 1989.
- José, J.V.; Saletan, E.J.. *Classical dynamics: a contemporary approach*. Cambridge Univ. Press, 1999.
- Scheck, F.. *Mechanics: from Newton's laws to deterministic chaos*. Springer-Verlag, 1994.
- Girbau, J.. *Geometria diferencial i relativitat*. Pubs. UAB, 1993.

Complementària:

- Abraham, R.; Marsden, J.E.. *Foundations of mechanics*. Addison-Wesley, 1978.
- Liebermann, P.; Marle, C.M.. *Symplectic geometry and analytical mechanics*. D. Reidel, 1987.
- Marsden, J.E.; Ratiu, T.S.. *Introduction to mechanics and symmetry*. Springer-Verlag, 1995.
- Woodhouse, N.M.J.. *Introducción a la mecánica analítica*. Alianza Ed., 1990.

48027 - AEDP - AMPLIACIÓ D'EQUACIONS EN DERIVADES PARCIAIS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: VALENCIA GUITART, MARTA

Objectius generals de l'assignatura

L'objectiu del curs és presentar els punts més importants dins de la teoria d'equacions en derivades parcials ampliant l'estudi fet en l'assignatura Equacions en Derivades Parciais.

Capacitats a adquirir:

Continguts

Introducció

Repàs de les solucions explícites d'algunes EDP i propietats (transport, ones, calor, potencial).

Altres representacions de les solucions

Repàs del mètode de separació de variables, ones viatgeres, transformada de Fourier, pertorbació singular.

Lleis de conservació

Solucions dèbils, xocs, condició d'entropia.

48027 - AEDP - AMPLIACIÓ D'EQUACIONS EN DERIVADES PARCIAIS

Última modificació: 28/05/2008

Propietats qualitatives

Principis del màxim, regions invariants, estabilitat per linealització, funcionals de Liapunov.

Sistema de qualificació

Resolució de les punts incomplets que s'han deixat a classe i presentació d'un treball a classe.

Capacitats prèvies

* Haver cursat l'assignatura d'Equacions en Derivades Parciais.

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).

Bibliografia

Bàsica:

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

Evans, L. C.. *Partial differential equations*. American Mathematical Society, 1998.

Peral, I.. *Primer curso de ecuaciones en derivadas parciales*. Addison-Wesley, 1995.

Renardy, M.; Rogers, R.. *An introduction to partial differential equations*. Springer-Verlag, 1993.

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

10026 - AF - ANÀLISI FUNCIONAL

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: PLANAS VILANOVA, FRANCESC D'ASSIS
Altres: HARO CASES, JAIME / MANDE NIETO, JOSE VICENTE

Objectius generals 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.

Continguts

Espais normats

Propietats. Espais de Banach. Exemples. Operadors lineals.

Espais de Hilbert

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

Dualitat

Teorema de Hahn-Banach. Duals. Adjunts.

Operadors compactes

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

Aplicacions

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'obtéindrà 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.

Capacitats prèvies

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

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.

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.

11877 - AN - ANÀLISI NUMÈRICA

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: SARRATE RAMOS, JOSE
Altres: SALA LARDIES, ESTHER

Objectius generals de l'assignatura

Introduir els fonaments de la resolució numèrica d'equacions en derivades parcials, mitjançant el mètode de diferències finites, per als models matemàtics clàssics de la física. Això permetrà estudiar amb rigor els temes inherents als mètodes en diferències i, a més, aprofundir des d'una perspectiva global en temes específics d'anàlisi numèrica: interpolació, mètodes iteratius per sistemes lineals, autovalors, etc. A més, es proporcionarà una sòlida base per a l'anàlisi numèrica d'esquemes en diferències per a la resolució de problemes no purament acadèmics.

Capacitats a adquirir:

- * Coneixement de les tècniques bàsiques d'anàlisi per a la resolució numèrica de problemes de ciències aplicades i enginyeria descrits mitjançant equacions en derivades parcials.
- * Visió general dels aspectes computacionals més importants que apareixen en la resolució numèrica de problemes descrits mitjançant equacions en derivades parcials.
- * Familiarització amb la programació d'una de les tècniques més senzilles per a la simulació numèrica de problemes descrits mitjançant equacions en derivades parcials.
- * Criteri per a l'anàlisi de resultats.

Continguts

1. Introducció i conceptes generals

Plantejament del problema: EDPs Lineals de 2n Ordre. Classificació dels problemes, aspectes fonamentals per a la seva resolució numèrica. Condicions de contorn. Operadors en diferències: definicions, propietats, aplicacions. Anàlisi de convergència, estabilitat i consistència.

2. Solució numèrica d'equacions parabòliques

Problema unidimensional amb coeficients constants. Sistemes d'equacions diferencials. Equacions amb coeficients no constants. Problema multidimensional, condicions de contorn. Equacions no lineals. Recapitulació i recomanacions.

3. Solució numèrica d'equacions el·líptiques

Plantejament de les equacions. Mètodes iteratius: mètodes clàssics, mètodes específics, acceleracions de convergència, acotacions analítiques de coeficients òptims, mètodes iteratius per a matrius no simètriques i no definides positives (mètodes de Krylov). Problemes de valors propis. Introducció als mètodes integrals per EDPs.

4. Solució numèrica d'equacions hiperbòliques

Mètode de les característiques. Mètode explícit. Mètodes implícits. Condicions de contorn per a dominis infinits. Mètodes específics per a equacions de primer ordre, concepte de ponderació a contracorrent.

Sistema de qualificació

La nota final estarà determinada per l'examen final i els treballs pràctics que els estudiants han de realitzar al llarg del curs.

Capacitats prèvies

- * Coneixements bàsics de mètodes numèrics i d'equacions diferencials en derivades parcials.
- * Coneixements bàsics de programació en llenguatges d'alt nivell.

Metodologies docents

Teoria:

Presentació i anàlisi dels mètodes

Problemes:

Desenvolupament, ampliació o aplicació a un cas acadèmic d'alguns dels aspectes presentats en les sessions teòriques

Pràctiques:

Implementació i anàlisi experimental dels mètodes analitzats

Bibliografia

Bàsica:

Ames, W. F.. *Numerical methods for partial differential equations*. Academic Press, 1992.

Evans, G.; Blackledge, J.; Yardley, P.. *Numerical methods for partial differential equations*. Springer-Verlag, 2000.

Hoffman, J.D.. *Numerical methods for engineers and scientists*. McGraw-Hill, 2001.

Mitchell, A. R.; Griffiths, D.F.. *The finite difference method in partial differential equations*. John Wiley & Sons, 1980.

Richtmyer, R.D.; Morton, K.W.. *Difference methods for initial-value problems*. Interscience Publishers, 1967.

Complementària:

Golub, G.H.; Van Loan, C.F.. *Matrix computations*. John Hopkins University Press, 1996.

Hageman, L. A.; Young, D.M.. *Applied iterative methods*. Academic Press, 1981.

Press, W.H., et al.. *Numerical recipes : the art of scientific computing*. University Press, 1989.

Stoer, J.; Bulirsch, R.. *Introduction to numerical analysis*. Springer-Verlag, 1993.

Trefethen, L.N.; Bau III, D.. *Numerical linear algebra*. SIAM, 1997.

11878 - ASTRO - ASTRODINÀMICA I MECÀNICA CELESTE // Última modificació: 28/05/2008

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: 2008

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

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MASDEMONT SOLER, JOSEP JOAQUIM

Altres: OLLE TORNER, MERCEDES

Objectius generals 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 pertorbacions bàsiques que afecten les òrbites al voltant de la Terra i quins efectes produeixen.

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.

Continguts

11878 - ASTRO - ASTRODINÀMICA I MECÀNICA CELESTE // Última modificació: 28/05/2008

MECÀNICA CELEST I ASTRODINÀMICA

El problema de camp central i el problema de dos cossos

Equacions del problema de dos cossos i de camps centrals en general. Anàlisi dels diferents tipus de moviment. Les anomalies mitjana, verdadera 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

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

Deducció 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

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 . Inclínació 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:

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

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.

11878 - ASTRO - ASTRODINÀMICA I MECÀNICA CELESTE // Última modificació: 28/05/2008

MECÀNICA CELEST I ASTRODINÀMICA

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.

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

Última modificació: 28/05/2008

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: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

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

Objectius generals 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 combinatories 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 combinatories, tant en el cas de les funcions generadores 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 combinatories 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 combinatories.

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

Continguts

Combinatòria enumerativa bàsica

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

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

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

Classes etiquetades i funcions generadores exponencials

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

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

Geometries finites

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

Quadrats llatins

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

Relacions bàsiques entre paràmetres d'un disseny combinatori. Disseny 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.

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.

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.

48115 - CAE - COMBINATÒRIA ALGEBRAICA I ENUMERATIVA

Última modificació: 28/05/2008

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: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: NOY SERRANO, MARCOS

Altres: SERRA ALBO, ORIOL

Objectius generals de l'assignatura

Adquisició de coneixements sobre estructures combinatòries i sobre tècniques algebraiques, geomètriques i probabilístiques aplicades a problemes combinatoris.

Capacitats a adquirir:

* Adquirir maduresa en els continguts del curs (vegeu continguts)

Continguts

48115 - CAE - COMBINATÒRIA ALGEBRAICA I ENUMERATIVA

Última modificació: 28/05/2008

Descripció general del curs

El curs tracta estructures combinatories de naturalesa algebraica i mètodes algebraics per tractar problemes combinatoris.

Els primers temes tracten temes de la Teoria Extremal de Conjunts: es tracta de determinar famílies maximals de conjunts amb certes propietats. Els teoremes de Sperner sobre la llargada màxima d'una anticadena, o el d'Erdős-Ko-Rado sobre la mida màxima d'una família de conjunts que s'intersequen dos a dos són els resultats clàssics dels que sorgeix una teoria extremament activa a l'actualitat. Alguns d'aquests resultats tenen els seus homòlegs en l'àmbit de les geometries finites, cosa que dona lloc a eines basades en l'àlgebra lineal per a tractar problemes combinatoris.

L'ús de polinomis té una importància especial. Els celebres polinomis de Jones que permeten decidir la complexitat d'un nus poden ser vistos com a especialitzacions del polinomi de Tutte, relacionat amb matroides.

Una manera de estudiar propietats d'estructures combinatories és analitzar-ne exemplars aleatoris. El mètode probabilista permet donar demostracions d'existència d'estructures amb certes propietats a partir de la introducció d'espais de probabilitat adequats.

Els mètodes probabilistes fan un pont entre les estructures aleatòries i les deterministes amb gran nombre d'objectes. La Teoria de Ramsey analitza l'existència d'estructures inevitables quan la mida és prou gran.

Teoria Extremal

1. Conjunts parcialment ordenats. Teorema de Sperner. Desigualtat LYM. Teorema de Bollobas.
2. Teoria extremal de conjunts. Teorema de Baranyai. Teorema d'Erdős-de Bruijn. Teorema EKR. Mètodes d'àlgebra lineal en combinatòria.
3. Geometries finites. q-analegs a problemes extremals. Teorema de Segre. Conjunts bloquejadors, ovals i hiperovals. Conjunts amb poques distàncies.

48115 - CAE - COMBINATÒRIA ALGEBRAICA I ENUMERATIVA

Última modificació: 28/05/2008

Mètodes polinomials

4. Teoria de nusos i Polinomis de Jones. Teoria de matroides i Polinomi de Tutte.

Mètodes probabilistes

6. Mètodes probabilístics en combinatòria: Permanents, Transversals, Coloració d'hipergrafs. Propietats monòtones i funcions de llindar.

Teoria de Ramsey

7. Teoria de Ramsey. Teoremes de Ramsey i de Hales-Jewett. Teoremes de Schur, de Van der Waerden i de Rado.

Sistema de qualificació

S'avaluarà el treball de l'estudiants a través de les sessions de problemes.

Hi haurà un examen de mig quadrimestre i un examen final basat en les llistes de problemes fetes a classe.

La qualificació tindrà en compte examens (60%) i treballs a classe (40%).

Metodologies docents

Teoria:

Exposició del material bàsic: conceptes, resultats fonamentals, demostracions dels principals resultats i estat de l'art.

Problemes:

Les sessions de problemes tenen d'una banda la missió d'aprofundir en el material del curs i de l'altre en presentar-ne aplicacions i cultivar la destresa en la resolució de problemes.

48115 - CAE - COMBINATÒRIA ALGEBRAICA I ENUMERATIVA

Última modificació: 28/05/2008

Bibliografia

Bàsica:

- Alon, N.; Spencer, J.; Erdos, P.. *The probabilistic method*. Wiley Interscience, 1992.
- Bollobas, B.. *Combinatorics: set systems, hypergraphs, families of*. Cambridge Univ. Press, 1997.
- Jukna, Stasys. *Extremal Combinatorics*. Springer, 2001.
- James G. Oxley. *Matroid Theory*. Oxford Univ. Press, 1992.
- Graham, R.L.; Grottschel, M.; Lovasz, L.. *Handbook of Combinatorics (Vol. I i II)*. North-Holland, 1995.

Complementària:

- Aidikari, S.D.. *Aspects of Combinatorics and Combinatorial Number*. Alpha Science International, 1992.
- Babai, L.; Frankl, P.. *Linear Algebra Methods in Combinatorics*. Univ. of Chicago, 1992.
- Lickorish, W. B. R.. *An introduction to knot theory*. Springer-Verlag, 1997.
- Lovasz, L.. *Combinatorial Problems and Exercises*. North Holland, 1993.
- Cameron, P.J.. *Combinatorics*. Cambridge Univ. Press, 1996.
- Van Lint, J.H.; Wilson, R.M.. *A Course in Combinatorics*. Cambridge Univ. Press, 2001.
- Flajolet, P.; Sedgewick, R.. *An average case analysis of algorithms*. 2005.

34497 - CSE - CONTROL DE SISTEMES D'ENGINYERIA

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: RODELLAR BENEDE, JOSE JULIAN
Altres: MUÑOZ LECANDA, MIGUEL CARLOS; ROSSELL GARRIGA, JOSEP MARIA

Objectius generals de l'assignatura

Presentar algunes de les principals metodologies que permeten dissenyar sistemes de control lineals. Es distingiran dos escenaris, un quant els paràmetres del models son coneguts i un altre quan es tenen incerteses. Es pretén que l'alumne aprengui els fonaments teòrics i adquireixi habilitats per aplicar les teories en problemes de disseny i anàlisi de controladors en problemes pràctics.

Capacitats a adquirir:

Continguts

Control òptim

Càlcul de variacions. Principi del màxim. Control òptim. Problemes de temps fix i temps lliure. Sistemes de control lineal amb cost quadràtic (LQR). Regulació i seguiment de trajectòries. Filtre de Kalman. Aplicacions.

Control robust

Incerteses en els models. Control per recuperació (LTR). Control òptim H-infinít. Equació de Riccati. Desigualtats matricials lineals (LMI). Aplicacions.

Control predictiu i adaptatiu

Models de predicció. Control predictiu. Formulacions entrada/sortida i d'estat. Sistemes adaptatius. Convergència i estabilitat. Aplicacions.

Sistema de qualificació

60% treballs + 40% prova final

Bibliografia**Bàsica:**

- Kirk, Donald E.. *Optimal control theory: an introduction*. Dover Publications, 2004.
- Hull, D.G.. *Optimal control theory for applications*. Mechanical Engineering Series, Springer, 2003.
- Zhou, K.; Glover, K.; Doyle, J.C.. *Robust and optimal control*. Prentice Hall, 1996.
- Martín Sánchez, J. M.; Rodellar, J.. *Control adaptativo predictivo experto*. Uned, 2005.
- Khalil, H. K.. *Nonlinear systems*. Prentice Hall, 2002.

Complementària:

- Sira Ramírez, H.. *Control de sistemas no lineales : linealización aproximada, extendida, exacta*. Pearson Educación, 2005.
- Franklin, G. F.; Powell, J. D.; Workman, M.L.. *Digital control of dynamic systems*. Addison-Wesley, 1998.

11868 - CRIPTO - CRIPTOGRAFIA

Última modificació: 24/07/2008

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: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: RIO DOVAL, ANA
Altres: ROTGER CERDÀ, VICTOR

Objectius generals de l'assignatura

Adquirir una visió general dels conceptes i mètodes de la criptografia clàssica i de la criptografia de clau secreta. Conèixer a fons el funcionament dels sistemes criptogràfics de clau pública d'ús generalitzat, entenent els resultats matemàtics en què es basen la seva eficiència i la seva seguretat. Capacitar tant per a l'exercici professional com per a la incorporació a algunes de les línies de recerca més actives en aquest camp.

- * Conèixer el caràcter conjecturalment intractable dels problemes de factorització i logaritme discret. Identificar l'ús que fa la criptografia d'aquestes hipòtesis provinents de la teoria de la complexitat algorísmica.
- * Conèixer els algoritmes involucrats en el criptosistema RSA i en els estàndards de signatura digital DSA i ECDSA.
- * Conèixer la teoria de corbes el·líptiques rellevant per al disseny de criptosistemes el·líptics.
- * Preparar i comunicar oralment i/o per escrit un treball matemàtic realitzat de forma autònoma a partir d'un guió i referències bibliogràfiques.
- * Utilitzar eines informàtiques de càlcul simbòlic o numèric per experimentar amb l'aplicació criptogràfica dels resultats matemàtics estudiats.

Capacitats a adquirir:

- * Conèixer els principals resultats matemàtics involucrats en els sistemes criptogràfics utilitzats actualment en les TIC.
- * Incorporar el punt de vista de la complexitat algorítmica en la valoració d'un resultat matemàtic teòric.
- * Implementar tests de primalitat.
- * Manipular corbes el·líptiques sobre cossos finits. Conèixer mètodes per calcular el cardinal del grup de punts.
- * Preparar un tema fent la recerca bibliogràfica necessària, que pot incloure articles recents en revistes especialitzades.

Continguts

Criptografia de clau secreta

Conceptes bàsics. Criptosistemes clàssics. Teoria de Shannon. L'advanced encryption standard.

Aritmètica computacional

Aspectes computacionals dels grups abelians. Exponenciació, extracció d'arrels i logaritme discret.

Primalitat i factorització

Distribució dels nombres primers. Primalitat. Criteris probabilístics. Certificats de primalitat. Mètodes clàssics de factorització: rho de Pollard, mètode p-1 i variants. Mètodes de factorització subexponencials.

Criptografia de clau pública

La idea de Diffie i Hellman. Funcions unidireccionals. Portes trampa.
El problema de factorització. Criptosistema RSA. El problema del logaritme discret. Signatura digital DSA.
Criptografia amb corbes el·líptiques.
Criptografia amb corbes hiperel·líptiques.

Sistema de qualificació

S'entregarà un treball (30 %) i es realitzarà un examen final (70 %).

Capacitats prèvies

* Les de les assignatures obligatòries de la llicenciatura de Matemàtiques.

Bibliografia

Bàsica:

Cohen, H.. *A course in computational algebraic number theory*. Springer-Verlag, 1993.

Koblitz, N.. *A course in number theory and cryptography*. Springer-Verlag, 1994.

Blake, I.F.; Seroussi, G.; Smart, N.P.. *Elliptic curves in cryptography*. Cambridge University Press, 1999.

Mollin, R. A.. *RSA and public-key cryptography*. Chapman & Hall, 2003.

Yan, S.Y.. *Number theory for computing*. Springer-Verlag, 2000.

Complementària:

Menezes, A.J.; Oorschot, P.C. van; Vanstone, S.A.. *Handbook of Applied Cryptography*. CRC Press, 1997.

Schneier, B.. *Applied cryptography. Protocols, algorithms, and source code in C*. John Wiley & Sons, 1996.

Stinson, D.R.. *Cryptography. Theory and practice*. CRC Press, 2006.

Mollin, R. A.. *Fundamental number theory with applications*. CRC Press, 1998.

48110 - CRIPTO-AV - CRIPTOLOGIA AVANÇADA

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: MORILLO BOSCH, M. PAZ

Objectius generals de l'assignatura

Amb aquests curs es preten que l'estudiant arribi a conèixer des dels fonaments, fins els aspectes mes avançats dels sistemes criptogràfics que es consideren a l'actualitat, tant de xifrat com de signature digital. També es donen els models de seguretat que es fan servir avui dia, mostrant alguns dels sistemes criptogràfics que els assoleixen. D'altra banda, el curs també té com a objectiu la presentació d'altres primitives criptogràfiques, com son les demostracions de coneixement zero o els compromisos.

Capacitats a adquirir:

- * Protocols de xifrat i signatura digital.
- * Models de seguretat. Criptosistemes segurs.
- * Altres primitives criptogràfiques.

Continguts

Introducció a la criptologia

Criptografia de clau pública

Models d'adversari.
Funcions unidireccionals.

Esquemes de xifrat.

Definició.
Nivells de seguretat.
Criptosistemes proposats.

Signatura digital

Definició.
Nivells de seguretat.
Mètodes de signatura proposats.

Altres protocols

Esquemes de compromís.
Proves de coneixement zero.

Sistema de qualificació

60% avaluació continuada de treballs i exercicis i un 40% examen final.

Capacitats prèvies

* Les de les assignatures obligatòries del grau de matemàtiques.

Bibliografia

Bàsica:

Stinson, D. R.. *Cryptography : theory and practice*. Chapman & Hall, 2006.

Delfs, H.. *Introduction to cryptography: principles and applications*. Springer, 2002.

34457 - DCAP - DINÀMICA CLÀSSICA EN ACCELERADORS DE PARTÍCULES

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
460 - INTE - Institut de Tècniques Energètiques
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: KOUBYCHINE MERKULOV, YOURI ALEXANDROVICH
Altres: MORALES RUIZ, JUAN JOSÉ

Objectius generals de l'assignatura

Introduir en models hamiltonians del moviment transversal i longitudinal d'electrons en acceleradors de diversos tipus. Incidir tant en principis físics del seu funcionament, com en mètodes matemàtics de l'anàlisi de la dinàmica del feix d'electrons.

* Després de cursar l'assignatura l'estudiant ha de ser capaç de

1. Saber analitzar sistemes hamiltonians lineals no autònoms de coeficients periòdics, en particular:

- 1.1 adquirir habilitats per realitzar transformacions canòniques elementals lineals;
- 1.2 saber aplicar els criteris d'estabilitat d'Hill-Floquet en el context d'acceleradors;
- 1.3 saber calcular i analitzar funcions òptiques de sincrotrons.

* 2. Saber transformar sistemes hamiltonians a les variables acció-angle.

* 3. Saber analitzar problemes de ressonàncies.

Capacitats a adquirir:

* 1. Saber analitzar sistemes hamiltonians lineals no autònoms de coeficients periòdics, en particular:

- 1.1 adquirir habilitats per realitzar transformacions canòniques elementals lineals;
- 1.2 saber aplicar els criteris d'estabilitat d'Hill-Floquet en el context d'acceleradors;
- 1.3 saber calcular i analitzar funcions òptiques de sincrotrons.

* 2. Saber transformar sistemes hamiltonians a les variables acció-angle.

* 3. Saber analitzar problemes de ressonàncies.

Continguts

Principis de funcionament d'acceleradors de partícules.

34457 - DCAP - DINÀMICA CLÀSSICA EN ACCELERADORS DE PARTÍCULES

Última modificació: 28/05/2008

Conceptes i mètodes bàsics de la teoria de sistemes hamiltonians.

Model de la dinàmica transversal del feix en sincrotrons.

Model de la dinàmica longitudinal del feix d'un sincrotró.

Estructura d'àlgebra de Lie d'un sistema hamiltonià. Mètode de mitjana i mètodes

Model de ressonància aïllada.

Exemples d'efectes no lineals.

34457 - DCAP - DINÀMICA CLÀSSICA EN ACCELERADORS DE PARTÍCULES

Última modificació: 28/05/2008

Sistema de qualificació

La nota es basarà en treballs fets pels alumnes.
Pes de cada activitat sobre la nota final:

1. Exercicis 30%
2. Treball final de l'assignatura: 50%
3. Activitats a classe 20%

Capacitats prèvies

- * Coneixements bàsics de Física General: mecànica clàssica, electromagnetisme.
- * Coneixements bàsics de Matemàtiques: càlcul diferencial i integral, àlgebra lineal

Bibliografia

Bàsica:

- Michelotti, Leo. *Intermediate classical dynamics with applications to beam physics*. John Wiley & Sons, Inc., 1995.
- Arnold, V. I.. *Mathematical methods of classical mechanics*. Springer-Verlag, 1989.

34498 - ENSD - EINES NUMÈRIQUES EN SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: OLLE TORNER, MERCEDES

Objectius generals 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.

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

Metodologies docents

Pràctiques:

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

34498 - ENSD - EINES NUMÈRIQUES EN SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 28/05/2008

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

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: VIDAL SEGUI, YOLANDA
Altres: DIEZ MEJIA, PEDRO / FERNANDEZ MENDEZ, SONIA / HUERTA CEREZUELA, ANTONIO / MUÑOZ ROMERO, JOSE JAVIER

Objectius generals 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.

Continguts

Introducció

Problemes en l'enginyeria i ciències aplicades que habitualment es resolen amb el MEF.

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

Última modificació: 24/07/2008

Fonaments

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.

Ortogonalitat de Galerkin

Repàs d'espais de Sobolev. Teorema de Lax-Milgram. Lema de Cea. Ortogonalitat de Galerkin. Cotes a priori de l'error.

Algorísmia bàsica.

Implementació eficient d'un codi d'elements finits.

Problemes transitoris.

Tècniques d'integració temporal, anàlisi modal, estimadors a priori de l'error en la descomposició modal.

Problemes amb convecció.

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

Estimació de l'error i adaptabilitat

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

Tendències en la resolució numèrica d'EDP.

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

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

Última modificació: 24/07/2008

Sistema de qualificació

Examen, treballs pràctics i exercicis.

Capacitats prèvies

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

Metodologies docents

Teoria:

Exposicions teòriques de les bases del mètode

Pràctiques:

Modificacions a un codi prototipus sobre MATLAB.

Casos realistes amb un codi professional.

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

Última modificació: 28/05/2008

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

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

Curs: 2008

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

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: VALENCIA GUITART, MARTA

Altres: MASDEMONT SOLER, JOSEP JOAQUIM

Objectius generals 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.

Continguts

Equacions en derivades parcials lineals de $2n$ ordre

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

L'equació d'ones

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.

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

Última modificació: 28/05/2008

L'equació del potencial - l'equació de Laplace

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

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

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.

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

Última modificació: 28/05/2008

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.



NO TROBADA

Última modificació:

48012 - GA - GEOMETRIA ALGEBRAICA

Última modificació: 10/09/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: BARJA YAÑEZ, MIGUEL ANGEL

Objectius generals de l'assignatura

Capacitar a l'alumne per a aplicar models algebraics i analítics complexos basats en sistemes d'equacions de vàries 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 vàries 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.

Continguts

Topologia de varietats analítiques

Cohomologia de de Rham i de Čech. Classes característiques de fibrats vectorials. Cohomologia de feixos. Teorema de Dolbeault.

Varietats algebraiques

Funcions holomorfes en vàries variables. Varietats complexes i de Kähler. Teoria de Hodge. Dualitat de Serre. Varietats algebraiques i projectives, topologia de Zariski, GAGA. Funcions racionals, morfismes, aplicacions birracional. Divisors i fibrats de línia.

Superfícies algebraiques

Fòrmula d'adjunció i Riemann-Roch. Corbes en superfícies. Aplicacions birracionals, blow-ups i blow-downs. La classificació de Kodaira-Enriques.

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

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.

Bibliografia

Bàsica:

Griffiths, Phillip; Harris, Joseph. *Principles of algebraic geometry*. Wiley, 1978.

Beauville, Arnaud. *Complex algebraic surfaces*. Cambridge University Press, 1996.

Barth, Wolf. *Compact complex surfaces*. Springer-Verlag, 1984.

Bott, Raoul; Tu, Loring W.. *Differential forms in algebraic topology*. Springer-Verlag, 1982.

10025 - GD2 - GEOMETRIA DIFERENCIAL 2//GEOMETRIA DIFERENCIAL

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: GRACIA SABATE, FRANCESC XAVIER
Altres: PADRO LAIMON, CARLES

Objectius generals de l'assignatura

Les varietats diferenciables es troben per tot: 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:

Continguts

Varietats diferenciables

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

10025 - GD2 - GEOMETRIA DIFERENCIAL 2//GEOMETRIA DIFERENCIAL

Última modificació: 28/05/2008

Vectors tangents i cotangents

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

Subvarietats regulars.
Restricció i extensió d'aplicacions.
Rang d'una aplicació.
Immersiones i submersiones.
Subvarietats immerses. Immersiones difeomorfas.

Fibrats tangent i cotangent

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.

Equacions diferencials i fluxos

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

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

10025 - GD2 - GEOMETRIA DIFERENCIAL 2//GEOMETRIA DIFERENCIAL

Última modificació: 28/05/2008

Algunes aplicacions

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.

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.

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

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: HURTADO DIAZ, FERNANDO ALFREDO

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

Continguts

Preliminars

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

Descomposicions de l'espai

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

Envolupant convexa

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

Estructures de proximitat

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

Arranjaments

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

Visibilitat i planificació de moviments

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

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.

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.

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.

11286 - LF - LÒGICA I FONAMENTACIÓ//LÒGICA

Última modificació: 10/09/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: ELGUETA MONTO, RAIMON

Objectius generals de l'assignatura

El problema bàsic que s'aborda en aquest curs és un problema complex i actualment controvertit: la possibilitat de mecanitzar les matemàtiques. Aquest problema inclou qüestions que es troben latents en el quefer matemàtic i els seus fonaments; e.g., poden formalitzar-se completament les matemàtiques?, què és una demostració matemàtica?, quines limitacions té la demostrabilitat i el formalisme?, o inclús, què és un model d'una teoria matemàtica?

Durant el curs s'introdueix una noció formal de demostració. El resultat fonamental és el Teorema de Completesa de Gödel, el qual prova precisament que el concepte de demostració que s'introdueix és correcte (i.e., a partir d'un conjunt de propietats no es demostra res que no en sigui una conseqüència) i complet (i.e., tot el que és conseqüència d'un conjunt de propietats pot ser demostrat). En particular, aquest teorema implica que el problema de la mecanització de les matemàtiques admet una solució parcial positiva, en el sentit que el conjunt de teoremes es pot generar mecànicament. La formalització de la noció de demostració també permet obtenir un dels resultats més impactants de la matemàtica del segle XX, el Teorema d'Incompletesa de Gödel, segons el qual una sentència en la teoria de nombres formal i la seva negació poden ser indemostrables. Aquest resultat i el problema relacionat de la indecidibilitat de la lògica de primer ordre, ambdós al costat negatiu de la solució del nostre problema, es tracten també durant el curs, malgrat que superficialment.

Pel que fa a la vessant aplicada del tema, el curs tractarà d'incloure l'estudi dels aspectes bàsics de la teoria d'Herbrand i el mètode de resolució de Robinson, els quals constitueixen una part dels fonaments teòrics de la demostració automàtica de teoremes i la programació lògica.

Capacitats a adquirir:

- * Entendre i dominar la lògica de primer ordre.
- * Saber utilitzar-la tant en Matemàtiques com en d'altres dominis, per exemple, la informàtica.

Continguts

Introducció.

Conceptes de relació de conseqüència i demostració: exemples. Procés de formalització: llenguatges formals. Les qüestions de completeness i decidibilitat. El problema de la mecanització.

Sintaxi de primer ordre

Llenguatges de primer ordre: símbols lògics, variables i signatures. Termes i fórmules. Principis d'inducció i recursió. Variables lliures i quantificades.

Semàntica de primer ordre

Estructures i interpretacions. Homomorfismes i lema d'isomorfia. La relació de satisfacció. Lema de coincidència. Equivalència lògica. Definibilitat dins una estructura. Teorema de l'homomorfisme. Substitucions. Lema de substitució.

Lògica de primer ordre.

Relació de conseqüència. Càlculs deductius (Gentzen, Hilbert, Deducció Natural, taulers o altres). Derivació en un càlcul. Conjunts consistents. Regles del càlcul. Teorema d'adequació. Teorema de Henkin. Teorema de completesa de Gödel.

Teoria de Models

Propietats de compacitat i Löwenheim-Skolem. Classes axiomatitzables i finitament axiomatitzables. Teories de primer ordre. Teories completes. Categoricitat i test de Los-Vaught. L'abast de la lògica de primer ordre: introducció a la teoria de conjunts.

Limitacions dels mètodes formals.

Decidibilitat i enumerabilitat. Teorema d'indecidibilitat de la lògica de primer ordre. Teoremes d'incompletesa de Gödel. Procediments de semidecisió per a la validesa i satisfactibilitat.

Teoria d'Herbrand i resolució.

Univers i estructures d'Herbrand. Formes normals i skolemització. Satisfacció de fórmules universals. Teorema d'Herbrand. Procediment de semidecisió de Gilmore. Mètode de resolució. Unificació. Completesa de la resolució amb unificació.

Programació Lògica

Resolució SLD. Generació de resposta. Teorema de Clark. Introducció al PROLOG.

Sistema de qualificació

L'avaluació de l'assignatura es fa a partir de tres components: una nota de problemes (pr), la nota obtinguda en un examen parcial (ep) i la nota obtinguda en un examen final (ef). L'entrega dels problemes i el parcial són voluntaris. La nota N de curs es calcularà de la manera següent:

$$N = \max \{0.1pr+0.3ep+0.6ef, 0.1pr+0.9ef\}.$$

Metodologies docents

Teoria:

Explicarem la teoria.

Problemes:

Hi farem problemes.

Bibliografia

Bàsica:

Ebbinghaus, H.D.; Flum, J.; Thomas, W. *Mathematical logic*. Springer, 1994.

Schoenfield, R.. *Mathematical logic*. Addison-Wesley, 196.

Schöning, U.. *Logic for computer scientists*. Birkhäuser, 1989.

Chang, C.L.; Lee, R.C.T.. *Symbolic logic and mechanical theorem proving*. Academic Press, 1973.

Bell, J.L.; Machover, M.. *A course in mathematical logic*. North-Holland, 1977.

Complementària:

Nerode, A.; Shore, R.A.. *Logic for applications*. Springer, 1997.

Cori, R. ; Lascar, D. *Logique mathématique. Cours et exercices*. Masson, 1993.

Enderton, H.B. *A Mathematical introduction to logic*. Academic Press, 1972.

Fitting, M.C.. *First-order logic and automated theorem proving*. Springer, 1996.

Gallier, J.. *Logic for computer science: foundations of automated theorem proving*. Harper & Row, 1987.

48032 - MCL - MECÀNICA CELEST 2

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MASDEMONT SOLER, JOSEP JOAQUIM

Objectius generals de l'assignatura

Introduir a l'alumne en els coneixements fonamentals, models bàsics, així com tècniques analítiques i numèriques emprades en la mecànica celest. Es posa especial èmfasi en metodologies per a l'estudi de la dinàmica no lineal.

Capacitats a adquirir:

Continguts

El problema restringit. Punts crítics i formes canòniques.

Coordenades regularitzades

Teoria de perturbacions. Formes normals i sèries de Lindstedt-Poincaré

Bifurcacions d'òrbites periòdiques

Contrucció i anàlisi de models quasiperiòdics

Connexions heteroclíniques i transicions ressonants

Nocions d'estabilitat i teoria KAM

Sistema de qualificació

Mitjançant un treball supervisat amb reunions periòdiques.

Capacitats prèvies

- * Coneixements bàsics de Mecànica Celest
- * Coneixements d'Equacions Diferencials i Sistemes Dinàmics

Bibliografia

Bàsica:

Brower D.; Clemence, G.. *Methods of celestial mechanics*. Accademic Press, 1961.

Chobotov, V. (ed.). *Orbital mechanics*. AIAA Education Series, 2002.

Gomez, G.; Jorba, A.; Masdemont, J.; Simo, C.. *Dynamics and mission design near libration points, vols 3-4*. World Scientific, 2001.

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

12815 - MC - MECÀNICA COMPUTACIONAL

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: RODRIGUEZ FERRAN, ANTONIO
Altres: MUÑOZ ROMERO, JOSE JAVIER

Objectius generals 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.

Continguts

Elasticitat computacional

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

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

Plasticitat computacional

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

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.

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.

Mecànica computacional amb grans deformacions.

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.

48030 - MCNL - MECÀNICA COMPUTACIONAL NO LINEAL

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: RODRIGUEZ FERRAN, ANTONIO

Objectius generals de l'assignatura

Coneixement i comprensió de la mecànica computacional no lineal, des d'una perspectiva global (modelització i aspectes teòrics; mètodes numèrics i algorítmia; aplicacions pràctiques en enginyeria computacional):

- * Identificar les fonts de no linealitat en l'àmbit de la mecànica de sòlids.
- * Descriure els models matemàtics no lineals, tant a nivell local (equació constitutiva) com a nivell global (problema de contorn).
- * Adquirir una perspectiva general dels aspectes computacionals més rellevants: discretització per elements finits, tècniques iteratives.
- * Familiaritzar-se amb codis d'elements finits per a la resolució de problemes no lineals.
- * Mostrar, a partir de casos reals, la resolució pràctica de problemes no lineals d'enginyeria computacional.

Capacitats a adquirir:

- * Comprendre la major complexitat dels problemes no lineals, en comparació als problemes lineals.
- * Disposar d'eines per a la modelització i la resolució numèrica de problemes no lineals en l'àmbit de la mecànica de sòlids.
- * Implementar i/o utilitzar codis d'ordinador per a la resolució de problemes no lineals.
- * Analitzar críticament els resultats de les simulacions numèriques.
- * Comprendre articles científics relatius a la temàtica del curs.

Continguts

Mecànica no lineal de sòlids

No linealitat material, no linealitat geomètrica.

Plasticitat.

Plasticitat unidimensional: deformacions elàstiques i plàstiques, equació constitutiva elastoplàstica. Plasticitat tridimensional: invariants dels tensors de tensió i deformació, superfícies de fluència, vectors de flux plàstic.

Tècniques numèriques per plasticitat

Integració numèrica de l'equació constitutiva: esquemes predictors-correctors, mètodes iteratius per al corrector plàstic, interpretació com un problema d'optimització. Resolució numèrica del problema de contorn no lineal: discretització espacial per elements finits, mètodes iteratius per a sistemes no lineals d'equacions algebraïques. Aplicacions: càlcul plàstic en enginyeria aeronàutica.

D'altres models inelàstics

Models viscoelàstics i viscoplàstics. Models de dany. Modelització numèrica de problemes amb reblaniment (ζ softening ζ): tècniques de regularització. Aplicacions: fallida estructural (fisuració, ruptura) en enginyeria civil.

D'altres models inelàstics

Principi d'objectivitat. Models hipo (additius): objectivitat incremental, derivades objectives del tensor de tensions, integració numèrica de l'equació constitutiva. Models hiper (multiplicatius): energia lliure, tensions de Piola.

Tècniques numèriques per grans deformacions.

Formulacions lagrangiana total, lagrangiana actualitzada i arbitràriament lagrangiana-euleriana (ALE). Discretització espacial adaptativa. Aplicacions: processos de conformat en enginyeria industrial.

Sistema de qualificació

Exercicis i treballs pràctics (50%) i examen (50%).

Els treballs pràctics inclouen l'ús de programes d'elements finits per a la resolució de problemes de mecànica computacional no lineal.

Bibliografia

Bàsica:

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

Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.. *Nonlinear finite elements for continua and structures*. Wiley, 2000.

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

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

Holzappel, G.A.. *Nonlinear solid mechanics: a continuum approach for engineering*. Wiley, 2000.

Complementària:

Crisfield, M.A.. *Non-linear finite element analysis of solids and structures. Vol. 1: Essentials*. Wiley, 1991.

Crisfield, M.A.. *Non-linear finite element analysis of solids and structures. Vol. 2: Advanced topics*. Wiley, 1997.

Jirásek, M.; Bazant, Z.P.. *Inelastic analysis of structures*. Wiley, 2002.

48033 - MALSD - MÈTODES ALGEBRAICS EN SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MORALES RUIZ, JUAN JOSÉ

Objectius generals de l'assignatura

Introducir la teoria de Galois de ecuaciones diferenciales con algunas aplicaciones; en particular, se estudiará su aplicación al estudio de la integrabilidad de sistemas dinámicos.

Capacitats a adquirir:

- * Interpretar la integrabilidad de los sistemas dinámicos en términos de la complejidad de la dinámica en el espacio de fases complejo.
- * Saber calcular el grupo de Galois de ecuaciones diferenciales elementales.
- * Saber calcular la ecuación en variaciones a lo largo de una solución particular de un sistema dinámico no lineal.
- * Demostrar la no integrabilidad de sistemas dinámicos no lineales, mediante la estructura del grupo de Galois de la ecuación diferencial asociada.

Continguts

Preliminares: idea de prolongación analítica.

Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes holomorfos: teoría general.

Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes holomorfos: teoría algebraica

48033 - MALSD - MÈTODES ALGEBRAICS EN SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 28/05/2008

Aplicación al estudio de la integrabilidad de los sistemas dinámicos no lineales

Sistema de qualificació

La nota se basará en trabajos realizados por los alumnos.

Peso de cada actividad en la nota final:

Actividades en clase: 20%

Ejercicios: 20 %

Trabajo final: 60 %

Capacitats prèvies

* Conocimientos generales de teoría de funciones analíticas de una variable compleja.

* Conocimientos específicos de álgebra: teoría de grupos y teoría de Galois de ecuaciones algebraicas.

Bibliografia

Bàsica:

Put, Marius Van der ; Singer, Michael F.. *Galois theory of difference equations*. Springer, Berlin, 1997.

Morales Ruiz, Juan José. *Differential galois theory and non-integrability of hamiltonian systems*. Birkhäuser, Basel, 1999.

Audin, M.. *Les systèmes hamiltoniens et leur intégrabilité*. Société Mathématique de France, Marseille, 2001.

48114 - MASSD - MÈTODES ASIMPTÒTICS EN SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: MARTINEZ-SEARA ALONSO, M. TERESA

Objectius generals de l'assignatura

Coneixement d'eines que permetin calcular i analitzar desenvolupaments asimptòtics de solucions d'equacions funcionals. Especialment equacions diferencials o equacions en diferències que contenen un paràmetre petit. Obtenir informació sobre la funció a partir del seu desenvolupament asimptòtic, per tal d'obtenir-ne solucions aproximades

Capacitats a adquirir:

Continguts

Funcions analítiques multivaluades.

Desenvolupaments asimptòtics. Desenvolupaments Gevrey. Transformada de Laplace.

Transformada de Borel. La ressumació de Borel de sèries divergents.

L'equació d'Euler. El fenomen de Stokes.

48114 - MASSD - MÈTODES ASIMPTÒTICS EN SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 28/05/2008

Introducció a la teoria de la ressurgència d'Ecalte: Funcions ressurgents.

El model multiplicatiu i el model convolutiu.

Símbols ressurgents. Automorfismes de pas, derivades estrangeres.

Introducció al càlcul diferencial estranger Introducció al càlcul diferencial

Ressurgència Equacional i Ressurgència Paramètrica.

Aplicacions a l'estudi de fenòmens exponencialment petits

Invariants adiabàtics
Escisió de separatrius

Sistema de qualificació

L'estudiant realitzarà un treball on utilitzi les tècniques apreses durant el curs, combinant tècniques analítiques i numèriques.

48114 - MASSD - MÈTODES ASIMPTÒTICS EN SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 28/05/2008

Bibliografia

Bàsica:

Balser, W.. *From divergent power series to analytic functions*. Springer-Verlag, 1994.

Candelpergher, B.; Nosmas, J.C.; Pham, P.. *Approche de la résurgence*. Actaulités Math. Hermann, 1993.

48019 - MCAG - MÈTODES COMBINATORIS I ALGORÍSMICS EN GEOMETRIA

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: HURTADO DIAZ, FERNANDO ALFREDO
Altres: PFEIFLE, JULIAN; NOY SERRANO, MARCOS

Objectius generals de l'assignatura

Es presenten diversos temes i estructures de la geometria combinatoria i algorismica: envolupants convexes generalitzades; extensions dels diagrames de Voronoi; arranjaments; politops convexos; grafs geomètrics.

Capacitats a adquirir:

- * Saber desenvolupar i utilitzar les eines bàsiques que descriuen la complexitat dels objectes geomètrico-combinatoris
- * Saber emprar, analitzar i desenvolupar eines algorísmiques que involucren objectes geomètrico-combinatoris

Continguts

Politops

Propietats geomètriques i combinatories dels poliedres convexos

Envolupants, arranjaments i teselacions

Connexions conceptuals entre diagrames, arranjaments, descomposicions i tancaments. Algorismes de construcció.

Sistema de qualificació

Exposició i entrega de treballs i de problemes

Capacitats prèvies

- * Coneixements bàsics de combinatoria, algorismica, geometria computacional i teoria de grafs.

48019 - MCAG - MÈTODES COMBINATORIS I ALGORÍSMICS EN GEOMETRIA

Última modificació: 28/05/2008

Bibliografia

Bàsica:

Boissonat, J. D.; Yvinec, M.. *Algorithmic geometry*. Cambridge U.Press, 1997.

Matoušek, J.. *Lectures on discrete geometry*. Springer-Verlag, 2002.

de Berg, M.; van Kreveld, M.; Overmars, M.; Schwarzkopff, O.. *Computational geometry. Algorithms and applications*. Springer-Verlag, 2000.

Günter M. Z.. *Lectures on polytopes*. Springer-Verlag, 1995.

Pach, J.; Aggarwal, P. K.. *Combinatorial geometry*. John Wiley & Sons, 1995.

Complementària:

Brass, P.; Moser, W.; Pach, J.. *Research problems in discrete geometry*. Springer-Verlag, 2005.

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

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: DIEZ MEJIA, PEDRO
Altres: PEREZ FOGUET, AGUSTIN

Objectius generals de l'assignatura

El curs té un doble objectiu. El primer objectiu és tractar dos temes avançats en el camp dels mètodes numèrics en enginyeria: els sistemes no lineals d'equacions i la dinàmica de fluids.

El segon objectiu, de caire més general, és il·lustrar, a partir de casos pràctics, el paper cada cop més important de l'enginyeria computacional en les diverses branques de l'enginyeria i de les ciències.

* Sistemes no lineals

Es dona una perspectiva general de les tècniques numèriques de resolució de sistemes d'equacions algebraïques no lineals, associats a la discretització d'EDP no lineals.

* Mètodes numèrics per fluids

Es dona una perspectiva general dels mètodes d'elements finits que s'utilitzen en problemes de fluids.

* Aplicacions en enginyeria computacional

Es treballarà amb una gran varietat de problemes: mecànica lineal i no lineal de sòlids, dinàmica de fluids, fenòmens de convecció-difusió, ones, electromagnetisme, etc.

Les sessions pràctiques se centraran en discutir les possibilitats dels mètodes numèrics en aplicacions reals ¿fent servir programes comercials¿ i, sobretot, en l'anàlisi dels resultats, més que no pas en aspectes de programació.

Capacitats a adquirir:

- * Visió de conjunt de tècniques numèriques per sistemes no lineals d'equacions
- * Criteri per a l'elecció de la tècnica més adequada
- * Visió de conjunt de tècniques numèriques per problemes de fluids
- * Coneixement del rang d'aplicació de l'enginyeria computacional i de les possibilitats de la modelització numèrica
- * Anàlisi crítica dels resultats d'una simulació numèrica

Continguts

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

Última modificació: 28/05/2008

Introducció als sistemes no lineals d'equacions

Solució de sistemes no lineals d'equacions

Introducció i orígens dels problemes no lineals. Mètodes de punt fix: existència i unicitat de solució, mètode de Picard. Mètode de Newton-Raphson. Plantejament incremental/iteratiu. Variants del mètode de Newton-Raphson: Newton-Raphson modificat, Whittaker. Mètodes quasi-Newton, introducció i classificació, mètode de Broyden directe i invers, altres mètodes de rang 1, mètodes de rang 2: DFP i BFGS, anàlisi comparativa. Mètodes quasi-Newton per a problemes amb estructura especial. Estudi de la convergència dels mètodes de Newton-Raphson i quasi-Newton. Mètodes Newton-secant, motivació i definició, mètodes més utilitzats. Criteris de convergència. Acceleracions de convergència. Mètodes de continuació.

Mètodes d'elements finits per dinàmica de fluids

Problemes de transport estacionaris i transitoris. Problemes de flux compressible. Problemes de convecció-difusió transitoris. Flux viscos incompressible.

Aplicacions en enginyeria computacional

Mecànics de sòlids: anàlisi estàtica/dinàmica; anàlisi lineal/no lineal. Dinàmica de fluids. Problemes d'ones. Electromagnetisme.

Sistema de qualificació

A partir dels treballs pràctics i l'examen

Capacitats prèvies

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

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

Última modificació: 28/05/2008

Metodologies docents

Teoria:

Presentació i discussió dels aspectes fonamentals de cada tema. Material de classe (apunts i/o transparències) disponible a la intranet de l'assignatura.

Pràctiques:

Treballs dirigits de modelització numèrica. Anàlisi crítica dels resultats.

Bibliografia

Bàsica:

Crisfield, M.A.. *Non-linear finite element analysis of solids and structures. Vol. 1 : essentials.* Wiley, 1991.

Dennis, J.E.; Schnabel, R.B.. *Numerical methods for unconstrained optimization and nonlinear equations.* Prentice-Hall, 1996.

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

Kelley, C.T.. *Iterative methods for linear and nonlinear equations.* SIAM, 1995.

Morton, K.W.. *Numerical solution of convection-diffusion problems.* Chapman & Hall, 1996.

Complementària:

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

Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.. *Nonlinear finite elements for continua and structures.* Wiley, 2000.

Ortega, J.M.; Rheinboldt, W.. *Iterative solution of nonlinear equations in several variables.* Academic Press, 1970.

Trefethen, L.N.; Bau III, D.. *Numerical linear algebra.* SIAM, 1997.

Zienkiewicz, O.C.; Taylor, R.L.. *The finite element method (3 volumes).* Butterworth Heinemann, 2000.

48003 - MNF - MÈTODES NUMÈRICS PER FLUIDS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: HUERTA CERZUELA, ANTONIO

Objectius generals de l'assignatura

Coneixement i comprensió dels fonaments de la dinàmica de fluids, i de la seva modelització numèrica: discretització en espai i temps, estabilització de la convecció, incompressibilitat.

Adquisició d'habilitats per a identificar els aspectes clau en la discretització en espai i temps de problemes de fluids, imposar condicions de contorn adients, i identificar les tècniques més adequades per a cada tipus de problema.

Experiència en la resolució de problemes de fluids amb programes de càlcul: implementació de programes i ús de codis comercials, generació de malles adients per al càlcul, software de post-procès i representació gràfica de resultats.

Capacitats a adquirir:

* Coneixement i comprensió del comportament i dels fonaments de l'aproximació numèrica de les equacions de la dinàmica de fluids: discretització en espai i temps i aspectes matemàtics rellevants, estabilització de la convecció, incompressibilitat.

* Habilitat per identificar els aspectes més rellevants per a la discretització en espai i temps, implementar condicions inicials i de contorn adequades, i identificar les tècniques numèriques més adients per a cada problema.

* Experiència en la implementació i l'ús de programes d'ordinador per a la resolució de problemes de dinàmica de fluids: desenvolupament de codi, ús de codis existents, ús de generadors de malles i programes de representació gràfica de resultats.

Continguts

Equacions de conservació

Estabilització de l'equació de convecció-diffusió estacionària

48003 - MNF - MÈTODES NUMÈRICS PER FLUIDS

Última modificació: 28/05/2008

Integració temporal de l'equació de convecció transitòria

Flux compressible

Problemes de convecció-difusió transitoris

Flux viscos incompressible

Modelització numèrica de turbulències

Sistema de qualificació

Exercicis i treballs pràctics (50%) i examen (50%).

Els treballs pràctics inclouran la codificació d'algun dels mètodes presentats.

Bibliografia

Bàsica:

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

48034 - MQQSD - MÈTODES QUALITATIUS I QUANTITATIUS EN SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: DELSHAMS VALDES, AMADEU

Altres: GUTIERREZ SERRES, PERE

Objectius generals 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

Continguts

Objectes invariants de sistemes dinàmics

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

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

Sistemes dinàmics discrets

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

48034 - MQQSD - MÈTODES QUALITATIUS I QUANTITATIUS EN SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 28/05/2008

Punts homoclínic i dinàmica caòtica

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

Formes normals

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

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

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

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.

48055 - MVAR - MÈTODES VARIACIONALS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: BENDITO PEREZ, ENRIQUE
Altres: ENCINAS BACHILLER, ANDRES MARCOS

Objectius generals de l'assignatura

S'hi exposen els resultats fonamentals dels mètodes variacionals i s'hi plantegen problemes amb relació a l'aplicació de aquestes eines a la resolució de problemes de física-matemàtica i de la enginyeria.

Capacitats a adquirir:

Continguts

Integració de Lebesgue en \mathbb{R}^n .

Convolució i regularització. Lema fonamental del càlcul de variacions.

Funcions generalitzades.

Distribucions i mesures.

Mètodes variacionals en espais de Hilbert.

Representació, aproximació i reflexivitat. Teorema de Lax-Milgram.

Espais de Hilbert-Sobolev.

Regularitat, prolongació, traços, integració per parts i desiguals de Poincaré.

Problemes lineals de contorn el·líptic de segon ordre.

Aplicació al sistema de l'Elasticitat.

Teoria espectral abstracta.

Problemes d'Evolució. Semidiscretització.

Sistema de qualificació

Presentació de treballs.

Bibliografia

Bàsica:

Brézis, H.. *Análisis Funcional*. Alianza Universidad, 1984.

Dautray, R.; Lions, J.L.. *Analyse Mathématique et Calcul Numérique*. Masson, 1984.

Duvaut, G.. *Mécanique des Milieux Continus*. Dunod, 1998.

Raviart,P.A.; Thomas,J.M.. *Introduction à l'Analyse Numérique des Équations aux Dérivées Partielles*. Masson, 1988.

Casas, E.. *Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales*. Universidad de Cantabria, 1992.

34499 - MCS D - MODELITZACIÓ I CONTROL DE SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
440 - IOC - Institut d'Organització i Control de Sistemes Industrials

Curs: 2008

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

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: BATLLE ARNAU, CARLES

Altres: FOSSAS COLET, ENRIC / FRANCH BULLICH, JAIME / IKHOUANE, FAYÇAL

Objectius generals de l'assignatura

Presentar alguns mètodes de control no lineal per a sistemes no lineals.
Es pretén que l'alumne aprengui les bases matemàtiques i adquireixi habilitats per dissenyar controladors en casos pràctics, prenent diversos sistemes i dispositius mecànics com a prototipus

Capacitats a adquirir:

Continguts

Control backstepping

Estabilitat de Lyapunov (asintòtica i exponencial). Sistemes de retroalimentació estrictes i purs. Disseny d'algoritmes backstepping sense i amb adaptació. Rendiment transitori i asintòtic. Robustesa amb respecte a pertorbacions i dinàmiques no modelades. Aplicacions.

Control de sistemes Hamiltonians

Sistemes Hamiltonians a mecànica clàssica. Limitacions i generalitzacions.
El teorema de Tellegen de teoria de circuits. El paradigma dels models de xarxa.
Relacions constitutives i conservació de la potència.
Estructures de Dirac de dimensió finita.
Sistemes Hamiltonians amb ports. Exemples.
Control de sistemes Hamiltonians (I): el control com interconnexió. Casimirs. El obstacle dissipatiu.
Control de sistemes Hamiltonians (II): IDA-PBC.
Exemples complexos: convertidors i màquines elèctriques

Linealització de sistemes no lineals

Linealització per realimentació estàtica. Condicions geomètriques.
Linealització per realimentació dinàmica. Equivalència amb la platitud. Condicions necessàries i condicions suficients.
Aplicacions de la platitud a la planificació i el seguiment de trajectòries.
Aplicacions al disseny i control de sistemes mecànics.

Control en mode de lliscament

Sistemes d'estructura variable. Control en Mode de lliscament. Introducció.
Sistemes d'una entrada. Mètodes geomètrics.
Exemples i exercicis. Problemes de regulació i de seguiment. Anàlisi i disseny.
Sistemes d'entrada múltiple.

Sistema de qualificació

60% treballs + 40% prova final.

Bibliografia

Bàsica:

- Khalil, H. K.. *Nonlinear systems*. Prentice Hall, 2002.
- Kugi, A. *Non-linear control based on physical models : electrical, mechanical and hydraulic systems*. Springer, 2001.
- Utkin, V. I.. *Sliding modes in control optimization*. Springer-Verlag, 1982.
- Edwards, C.; Fossas, E.; Fridman, L. (eds). *Advances in variable structure systems and control*. Springer Verlag, 2006.
- Nijmeijer, H.; Schaft, A. J. van der. *Nonlinear dynamical control systems*. Springer Verlag, 1996.

Complementària:

- Krstic, M.; Kanellakopoulos, I.; Kokotovic, P.V.. *Nonlinear and adaptive control design*. John Wiley & Sons, 1995.
- Schaft, A. J. van der. *L2-gain and passivity techniques in nonlinear control*. Springer, 2000.
- Ikhouane, F.; Rodellar, J.. *Systems with hysteresis, analysis, identification and control using the Bouc-Wen model*. John Wiley, 2007.

48119 - MMEDP - MODELITZACIÓ MATEMÀTICA AMB EDPS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

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

Objectius generals 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.

Continguts

Potencials en Física i Tecnologia.

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

Conducció de la Calor.

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

Transitoris en medis continus.

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

Dinamica de poblacions.

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 Ordinàries, Equacions en Derivades Parcial 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.

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.

34455 - MMB - MODELS MATEMÀTICS EN BIOLOGIA

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: PUIG SADURNI, JOAQUIM

Objectius generals 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.

Continguts

Els sistemes dinàmics d'origen biològic

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

Modelització amb equacions diferencials ordinàries.

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

Modelització amb sistemes dinàmics discrets

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

Estimació de paràmetres i tests d'hipòtesis

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.

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.
- Solé, R. V. ; Manrubia, S. C. *Orden y caos en sistemas complejos I & II*. Edicions UPC, 2001.
- Beltrami, Edward J.. *Mathematical models for society and biology*. Elsevier, 2002.
- Morris, Martina. *Network epidemiology*. Oxford (UK): Oxford University Press, 2004. ISBN 0199269017.

34464 - SALG1 - SEMINARI D'ÀLGEBRA 1

Última modificació: 16/09/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: VELA DEL OLMO, MARIA MONTSERRAT

Objectius generals de l'assignatura

Estudi de les representacions lineals de grups finits

Capacitats a adquirir:

- * Representacions equivalents i descomposició en suma d'irreductibles.
- * Lema de Schur.
- * Propietats generals de les taules de caràcters.
- * Representacions restringides i induïdes.
- * Elaboració de taules de caràcters.
- * Aplicacions a l'aritmètica, la física, la química, combinatòria, ...

Continguts

Representació lineal de grups finits

Sistema de qualificació

Exàmen i/o elaboració d'un treball d'ampliació.

Capacitats prèvies

- * Teoria bàsica de grups
- * Àlgebra lineal
- * Cossos ciclotòmics

Bibliografia

34475 - SALG2 - SEMINARI D'ÀLGEBRA 2

Última modificació: 28/05/2008

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: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: ROTGER CERDÀ, VICTOR
Altres: RIO DOVAL, ANA; QUER BOSOR, JORDI; GONZALEZ ROVIRA, JOSEP; GUARDIA RUBIES, JORDI;
LARIO LOYO, JOAN CARLES

Objectius generals de l'assignatura

Capacitats a adquirir:

Continguts

Corbes algebraiques i corbes el·líptiques

Corbes algebraiques sobre cossos qualssevol. Teorema de Riemann Roch.
Corbes el·líptiques. Llei de grup. Endomorfismes. Isogenies

Corbes el·líptiques sobre cossos finits

Teorema de Hasse

Corbes el·líptiques sobre cossos locals

Models minimalis. Filtració.

Corbes el·líptiques sobre cossos de nombres

Teorema de Mordell-Weil

Sistema de qualificació

Cada estudiant serà avaluat en funció de la part del temari que hagi impartit.

Metodologies docents

Teoria:

Impartides pel professor. Alguns temes els impartiran els estudiants.

Bibliografia

Bàsica:

Silverman, J. H.. *The arithmetic of elliptic curves*. Springer-Verlag, 1986.

Darmon, Henri. *Rational points on elliptic curves*. CBMS 101, 1992.

Bump, D.. *Automorphic forms and representations*. Cambridge Studies in Advanced Mathematics 55,

Freitag, E.. *Hilbert modular forms*. Springer-Verlag, 1990.

Oda, T.. *Periods of Hilbert modular forms*. Progress in Math 19, Birkhauser, 1982.

Complementària:

Serre, J.P.. *Trees*. Springer-Verlag, 1980.

Faber, C.; van der Geer, G. ; Oort, F.. *Moduli of abelian varieties*. Progress in Math 195, Birkhauser,

Rubin, K.. *Euler systems*. Annals of Mathematical Studies 147, Princeton, 2000.

34477 - SCTGA1 - SEMINARI DE COMBINATÒRIA, TEORIA DE GRAFS I APLICACIONS 1

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: AGUILO GOST, FRANCISCO ASIS L.

Objectius generals de l'assignatura

Capacitats a adquirir:

Bibliografia

34466 - SCTGA2 - SEMINARI DE COMBINATÒRIA, TEORIA DE GRAFS I APLICACIONS 2

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: AGUILO GOST, FRANCISCO ASIS L.

Objectius generals de l'assignatura

Capacitats a adquirir:

Bibliografia

34478 - SGC1 - SEMINARI DE GEOMETRIA COMPUTACIONAL 1

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV

Curs: 2008

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

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: HURTADO DIAZ, FERNANDO ALFREDO

Altres: CLAVEROL AGUAS, MERCÉ; HUEMER, CLEMENS; MONTES LOZANO, ANTONIO; MANUBENS
FERRIOL, MONTSERRAT; HERNANDO MARTIN, M.DEL CARMEN

Objectius generals de l'assignatura

El seminari es dedica essencialment a l'exposició de treballs originals de recerca en relació amb els problemes que apareixen en el camp de les enginyeries i molt particularment en el de les ciències de computació, relacionats amb l'àrea de la geometria discreta i combinatòria. El nucli bàsic és el disseny i l'anàlisi d'algorismes geomètrics eficients i l'estudi de la complexitat de les estructures combinatòries geomètriques subjacents. Algunes de les sessions es dediquen a la presentació d'articles apareguts recentment, i també al plantejament de problemes oberts.

Capacitats a adquirir:

Continguts

Algorismes geomètrics. Estructures de dades

Estructures discretes i combinatòries. Complexitat

Sistema de qualificació

Realització d'exposicions i de treballs

34478 - SGC1 - SEMINARI DE GEOMETRIA COMPUTACIONAL 1

Última modificació: 28/05/2008

Capacitats prèvies

* Geometria discreta i computacional. Mètodes combinatoris i algorísmics en geometria.

Bibliografia

Bàsica:

Goodman,J.; O'Rourke,J.. *Handbook of Discrete and Computational Geometry*. CRC Press, 2004.

Sack,J. R.; Urrutia,J.. *Handbook of Computational Geometry*. Elsevier, 2000.

Peter Brass,William; Moser,O.J.; Pach,János. *Research Problems in Discrete Geometry*. Springer, 2005.

34467 - SGC2 - SEMINARI DE GEOMETRIA COMPUTACIONAL 2

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: HURTADO DIAZ, FERNANDO ALFREDO
Altres: HUEMER, CLEMENS; MONTES LOZANO, ANTONIO; MANUBENS FERRIOL, MONTSERRAT;
HERNANDO MARTIN, M.DEL CARMEN; CLAVEROL AGUAS, MERCÉ

Objectius generals de l'assignatura

El seminari es dedica essencialment a l'exposició de treballs originals de recerca en relació amb els problemes que apareixen en el camp de les enginyeries i molt particularment en el de les ciències de computació, relacionats amb l'àrea de la geometria discreta i combinatòria. El nucli bàsic és el disseny i l'anàlisi d'algorismes geomètrics eficients i l'estudi de la complexitat de les estructures combinatòries geomètriques subjacents. Algunes de les sessions es dediquen a la presentació d'articles apareguts recentment, i també al plantejament de problemes oberts.

Capacitats a adquirir:

Continguts

Algorismes geomètrics. Estructures de dades

Estructures discretes i combinatòries. Complexitat

Sistema de qualificació

Realització d'exposicions i de treballs

34467 - SGC2 - SEMINARI DE GEOMETRIA COMPUTACIONAL 2

Última modificació: 28/05/2008

Capacitats prèvies

* Geometria discreta i computacional. Mètodes combinatoris i algorísmics en geometria.

Bibliografia

Bàsica:

Goodman,J.; O'Rourke,J.. *Handbook of Discrete and Computational Geometry*. CRC Press, 2004.

Sack,J.R.; Urrutia,J.. *Handbook of Computational Geometry*. North-Holland, 2000.

Peter Brass,William; Moser,O.J; Pach,János. *Research Problems in Discrete Geometry*. Springer, 2005.

34479 - SMAC1 - SEMINARI DE MATEMÀTICA APLICADA A LA CRIPTOLOGIA 1

Última modificació: 28/05/2008

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

Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV

Curs: 2008

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

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Objectius generals de l'assignatura

Capacitats a adquirir:

Bibliografia



34468 - SMAC2 - SEMINARI DE MATEMÀTICA APLICADA A LA CRIPTOLOGIA 2

Última modificació: 28/05/2008

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

Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV

Curs: 2008

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

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MORILLO BOSCH, M. PAZ

Objectius generals de l'assignatura

Capacitats a adquirir:

Bibliografia

34480 - SMDA1 - SEMINARI DE MATEMÀTICA DISCRETA I ALGORÍSMIA 1

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: COMELLAS PADRO, FRANCESC DE PAULA

Objectius generals de l'assignatura

En aquest seminari es presentaran resultats de recerca ja consolidats, però que encara no apareixen al llibres de text. No es tracta de mostrar la recerca en curs sinó temes on hi ha hagut un desenvolupament important i que són d'interès per a una persona que vulgui introduir-se plenament a l'àrea. Per a cada tema s'oferirà també una recopilació de la bibliografia més significativa, dispersa normalment en revistes diferents i proceedings.

Capacitats a adquirir:

Bibliografia

34469 - SMDA2 - SEMINARI DE MATEMÀTICA DISCRETA I ALGORÍSMIA 2

Última modificació: 28/05/2008

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

Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV

Curs: 2008

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

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Objectius generals de l'assignatura

Capacitats a adquirir:

Bibliografia

34481 - SMN1 - SEMINARI DE MÈTODES NUMÈRICS 1

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: PARES MARINE, NURIA

Objectius generals de l'assignatura

Aquest curs té dos objectius diferents i complementaris:

1. Introduir l'estudiant en la recerca en mètodes numèrics, presentant el treball de personalitats capdavanteres del panorama internacional. En particular, es faran seminaris que descriuen l'estat de l'art en temes concrets.
2. Facilitar l'aprenentatge pràctic de les tècniques d'exposició oral, motivant l'estudiant a adoptar una posició crítica enfront dels seminaris impartits.

Es pot trobar tota la informació sobre el cicle de seminaris dels cursos anteriors al web <http://www-lacan.upc.edu/seminars/>

Capacitats a adquirir:

- * Visió general de l'estat de l'art de la recerca en tècniques numèriques per a la resolució de problemes modelats mitjançant equacions en derivades parcials, tant en l'àmbit de la UPC com internacionalment.
- * Coneixement aprofundit de les tècniques recents en el camp dels mètodes numèrics.
- * Coneixement del funcionament d'un grup de recerca i de les persones que el formen (estudiants de doctorat i de postdoctorat, professors, professors visitants, etc).
- * Aprenentatge de les tècniques d'exposició oral per a exposicions de treballs de recerca.

Sistema de qualificació

Els estudiants hauran de presentar un resum (extended abstract) de dos dels seminaris que s'inclouen al curs o, alternativament, d'un dels cursos intensius que s'hagin dut a terme. Cada estudiant escollirà els seminaris que vulgui tractar sota la tutorització del professor coordinador de l'assignatura. L'avaluació tindrà en compte amb l'opinió de qui hagi impartit el seminari.

Eventualment, l'avaluació d'un estudiant podrà consistir en la presentació dels resultats preliminars de la seva recerca dins del cicle de seminaris.

Capacitats prèvies

- * Coneixements bàsics de mètodes numèrics.
- * Coneixements bàsics d'equacions diferencials en derivades parcials.
- * Coneixements bàsics d'anàlisi funcional.

Bibliografia

Bàsica:

Stein, E.; de Borst, R.; Hughes, T.. *Encyclopedia of computational mechanics*. Wiley, 2004.

Evans, G.; Blackledge, J.; Yardley P.. *Numerical methods for partial differential equations*. Springer-Verlag, 2000.

Hoffman, J.D.. *Numerical methods for engineers and scientists*. McGraw-Hill, 2001.

34470 - SMN2 - SEMINARI DE MÈTODES NUMÈRICS 2

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: PARES MARINE, NURIA

Objectius generals de l'assignatura

Aquest curs té dos objectius diferents i complementaris:

1. Introduir l'estudiant en la recerca en mètodes numèrics, presentant el treball de personalitats capdavanteres del panorama internacional. En particular, es faran seminaris que descriuen l'estat de l'art en temes concrets.
2. Facilitar l'aprenentatge pràctic de les tècniques d'exposició oral, motivant l'estudiant a adoptar una posició crítica enfront dels seminaris impartits.

Es pot trobar tota la informació sobre el cicle de seminaris dels cursos anteriors al web <http://www-lacan.upc.edu/seminars/>

Capacitats a adquirir:

- * Visió general de l'estat de l'art de la recerca en tècniques numèriques per a la resolució de problemes modelats mitjançant equacions en derivades parcials, tant en l'àmbit de la UPC com internacionalment.
- * Coneixement aprofundit de les tècniques recents en el camp dels mètodes numèrics.
- * Coneixement del funcionament d'un grup de recerca i de les persones que el formen (estudiants de doctorat i de postdoctorat, professors, professors visitants, etc.).
- * Aprenentatge de les tècniques d'exposició oral per a exposicions de treballs de recerca.

Sistema de qualificació

Els estudiants hauran de presentar un resum (extended abstract) de dos dels seminaris que s'inclouen al curs o, alternativament, d'un dels cursos intensius que s'hagin dut a terme. Cada estudiant escollirà els seminaris que vulgui tractar sota la tutorització del professor coordinador de l'assignatura. L'avaluació tindrà en compte amb l'opinió de qui hagi impartit el seminari.

Eventualment, l'avaluació d'un estudiant podrà consistir en la presentació dels resultats preliminars de la seva recerca dins del cicle de seminaris.

Capacitats prèvies

- * Coneixements bàsics de mètodes numèrics.
- * Coneixements bàsics d'equacions diferencials en derivades parcials.
- * Coneixements bàsics d'anàlisi funcional.

Bibliografia

Bàsica:

Stein, E.; de Borst, R.; Hughes, T.. *Encyclopedia of computational mechanics*. Wiley, 2004.

Evans, G.; Blackledge, J.; Yardley P.. *Numerical methods for partial differential equations*. Springer-Verlag, 2000.

Hoffman, J.D.. *Numerical methods for engineers and scientists*. McGraw-Hill, 2001.

34482 - SSD1 - SEMINARI DE SISTEMES DINÀMICS 1

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: MARTINEZ-SEARA ALONSO, M. TERESA

Altres: DELSHAMS VALDES, AMADEU

Objectius generals de l'assignatura

Consistirà en sessions impartides per diversos professors, nacionals o estrangers, que explicaran els avanços més significatius sobre alguns dels temes més importants de sistemes dinàmics.

Capacitats a adquirir:

Continguts

Integrabilitat de sistemes hamiltonians

Camps polinomials al pla

Formes normals i bifurcacions

Anàlisi funcional no lineal

Òrbites periòdiques d'e.d.o.

Teoria de la resurgència

Sistemes dinàmics diferencials

Teoria ergòdica

Construcció de manipuladors algebraics i analítics

Mètodes variacionals i transport

Sistema de qualificació

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

Capacitats prèvies

* Sistemes Dinàmics

Bibliografia

Bàsica:

Arnold, V.I.; Kozlov, V.V.; Neishtadt, A.I. (ed). *Dynamical Systems III, volume 3 Encyclopaedia Math. Sci.*. Springer, Berlin, 1988.

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

Guckenheimer, J.; Holmes, P.. *Nonlinear oscillations, dynamical systems, and bifurcations of vector fields.* Springer-Verlag, New York, 1983.

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

Katok, A. ...[et al.]. *Smooth ergodic theory and its applications : proceedings of the AMS Summer Research Institute on smooth ergodic theory and its applications.* American Mathematical Society ISBN: 0-8218-2682, 2001.

34471 - SSD2 - SEMINARI DE SISTEMES DINÀMICS 2

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: DELSHAMS VALDES, AMADEU
Altres: MARTINEZ-SEARA ALONSO, M. TERESA

Objectius generals de l'assignatura

Consistirà en sessions impartides per diversos professors, nacionals o estrangers, que explicaran els avanços més significatius sobre alguns dels temes més importants de sistemes dinàmics, que no hagin estat abans explicats en l'assignatura Seminari de Sistemes Dinàmics I.

Capacitats a adquirir:

Continguts

Integrabilitat analítica i algebraica de sistemes hamiltonians

Camps polinomials al pla i l'espai

Formes normals i bifurcacions, i la construcció de manipuladors associats

34471 - SSD2 - SEMINARI DE SISTEMES DINÀMICS 2

Última modificació: 28/05/2008

Indicadors del caos

Objectes invariants en sistemes dinàmics: existència, persistència i càlcul

Aplicacions a Astrodinàmica, Química i Neurociència

Temps complex: Teoria de la ressurgència, escissió de separatrius, etc.

Sistemes dissipatius

Sistema de qualificació

El curs s'avalua a partir de la realització d'un treball i/o la resolució de problemes d'una llista.

Capacitats prèvies

* Sistemes Dinàmics

Bibliografia

Bàsica:

Delshams, A.; de la Llave, R. ; Seara, T.M.. *A geometric mechanism for diffusion in hamiltonian systems overcoming the large*. Amer. Math. Soc., Providence, RI, ISBN: 0-8218-3824-5, 2006.

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

Arnold, V. I.; Kozlov, V.V.; Neishtadt, A. I.. *Dynamical systems*. Springer-Verlag, 1993.

Broer, H. W.; Huitema, G.B.; Sevryuk, M. B.. *Quasi-periodic motions in families of dynamical systems*. Springer, 1996.

Guckenheimer, J.; Holmes, P.. *Nonlinear oscillations, dynamical systems, and bifurcations of vector fields*. Springer-Verlag, 1983.

Complementària:

Lazutkin, V.F.; Schnirelman, A. I.. *KAM theory and semiclassical approximations to eigenfunctions*. Springer-Verlag, 1993.

34516 - STG - SEMINARI DE TEORIA DE GRUPS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: BURILLO PUIG, JOSE
Altres: MARTINO, ARMANDO; VENTURA CAPELL, ENRIC

Objectius generals de l'assignatura

Ampliar l'estudi de la teoria de grups infinits iniciada a l'assignatura d'Àlgebra No Commutativa. L'assignatura es dividirà en blocs, i cada bloc tindrà un tema determinat, a desenvolupar pel professor. L'objectiu últim és mostrar a l'alumne la recerca que porta a terme el grup de teoria de grups de l'UPC, i per tant els blocs seran relacionats amb la recerca de cada professor.

Capacitats a adquirir:

* La capacitat de triar i treballar un tema de recerca dins la teoria de grups infinits.

Continguts

PROBLEMES DE LA PARAULA I CONJUGACIO

Exemples de grups amb el problema de la paraula irresoluble. Exemples de grups amb el problema de la conjugació irresoluble: la construcció de Miller. El cas dels grups free-by-free: l'obstrucció per a la resolubilitat del problema de la conjugació.

AUTOMORFISMES DE GRUPS LLIURES

El grup d'automorfismes d'un grup lliure, els generadors de Nielsen i Whitehead. Creixement polinomial i exponencial. Representacions topològiques, train-tracks. El cas irreductible.

GRUPS HIPERBÒLICS I AUTOMÀTICS

Grups hiperbòlics, definicions and equivalències. Exemples (grups de superfície, cancel·lació petita), quasi-geodèsiques. Grups automàtics i el teorema de Cannon.

TEORIA DE BASS-SERRE

Extensions HNN, productes amalgamats, teorema de Grushko, teorema de Kurosh, grups d'una relació.

R-ARBRES I LAMBDA-ARBRES

Classificació d'isometries, accions de grups.

AMENABILITY

Frontera d'un conjunt, conjunts de Folner. Exemples, el grup lliure. Invariància per subgrups, quocients i extensions. Invariància per quasi-isometries.

Sistema de qualificació

Presentació d'un treball al final de curs.

Capacitats prèvies

* Assistència a l'assignatura d'Àlgebra No Commutativa. Els temes a tractar en aquesta assignatura seran construïts a partir dels temes bàsics en teoria de grups infinits explicats a l'assignatura anterior.

* Un cert coneixement de geometria diferencial i de topologia algebraica és desitjable, encara que no imprescindible.

Bibliografia

34483 - SEDP1 - SEMINARI D'EQUACIONS EN DERIVADES PARCIAIS 1

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: CABRE VILAGUT, XAVIER
Altres: SOLÀ-MORALES RUBIÓ, JUAN DE LA CRUZ DE

Objectius generals de l'assignatura

Es tracta d'un seminari de recerca que s'organitza des de fa anys en sessions setmanals i en col·laboració amb la UAB. Els participants exposen els seus treballs, es fan sessions formatives d'interès general i també hi participen puntualment investigadors convidats o visitants. Es pot trobar més informació sobre les sessions que s'han dut a terme aquests últims anys a <http://www-ma2.upc.edu/~edps/>

Capacitats a adquirir:

* Entendre els continguts bàsics d'una conferència de nivell avançat en l'àmbit de les equacions en derivades parcials.

Sistema de qualificació

Els estudiants matriculats han de justificar una assistència continuada al seminari, així com l'estudi personal aprofundit d'alguns dels temes que hagin estat objecte d'exposició.

Capacitats prèvies

- * Conèixer les eines fonamentals de la teoria d'equacions en derivades parcials
- * Conèixer els resultats fonamentals de l'anàlisi funcional
- * Conèixer el funcionament dels models més coneguts descrits per les equacions en derivades parcials

Bibliografia

Bàsica:

- Evans, Lawrence C.. *Partial differential equations*. AMS, 1998.
Renardy, M.; Rogers, C.. *An Introduction to partial differential equations*. Springer, 2004.
Brézis, H.. *Análisis funcional : teoría y aplicaciones*. Alianza, 1984.
Vrabie, Ioan I.. *C0-Semigroups and applications*. Nort-Holland, 2003.

34472 - SEDP2 - SEMINARI D'EQUACIONS EN DERIVADES PARCIAIS 2

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: CABRE VILAGUT, XAVIER
Altres: SOLÀ-MORALES RUBIÓ, JUAN DE LA CRUZ DE

Objectius generals de l'assignatura

Es tracta d'un seminari de recerca que s'organitza des de fa anys en sessions setmanals i en col·laboració amb la UAB. Els participants exposen els seus treballs, es fan sessions formatives d'interès general i també hi participen puntualment investigadors convidats o visitants. Es pot trobar més informació sobre les sessions que s'han dut a terme aquests últims anys a <http://www-ma2.upc.edu/~edps/>

Capacitats a adquirir:

* Conèixer resultats recents en el camp de les equacions en derivades parcials i les seves aplicacions

Sistema de qualificació

Els estudiants matriculats han de justificar una assistència continuada al seminari, així com l'estudi personal aprofundit d'alguns dels temes que hagin estat objecte d'exposició

Capacitats prèvies

- * Conèixer les eines bàsiques de les equacions en derivades parcials
- * Conèixer els resultats fonamentals de l'anàlisi funcional
- * Conèixer els models més importants descrits per les equacions en derivades parcials

Bibliografia

Bàsica:

- Evans, Lawrence C.. *Partial differential equations*. AMS, 1998.
Renardy, M.; Rogers, R.C.. *Introduction to partial differential equations*. Springer, 2004.
Brezis, H.. *Análisis funcional: teoría y aplicaciones*. Alianza, 1984.
Vrabie, I.I.. *C_0 -semigroups and applications*. Elsevier, 2003.

34465 - SGEO1 - SEMINARI GEOMETRIA 1

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: GRACIA SABATE, FRANCESC XAVIER
Altres: ROMAN ROY, NARCISO; MUÑOZ LECANDA, MIGUEL CARLOS

Objectius generals de l'assignatura

Estudiar temes avançats de geometria diferencial aplicada

Capacitats a adquirir:

Continguts

Formulacions geomètriques de teories físiques

Reducció de sistemes amb simetries

Equacions diferencials singulars

Tècniques geomètriques en teoria de control

Temes avançats de geometria diferencial

Sistema de qualificació

Examen o elaboració d'un treball

Capacitats prèvies

* Coneixement ampli de les assignatures prèvies de geometria diferencial

Bibliografia

34476 - SGEO2 - SEMINARI GEOMETRIA 2

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: ALBERICH CARRAMIÑANA, MARIA
Altres: FERNANDEZ SANCHEZ, JESUS; CASANELLAS RIUS, MARTA; BARJA YAÑEZ, MIGUEL ANGEL;
AMOROS TORRENT, JAUME; PASCUAL GAINZA, PEDRO

Objectius generals de l'assignatura

Aprofundir en els coneixements de la geometria i la topologia algebraiques, considerant temes avançats, en funció de l'interès dels alumnes.

* Capacitar a l'alumne pel seguiment en la recerca actual tant en la geometria y la topologia algebraiques com en àrees properes.

Capacitats a adquirir:

* Aplicació de models algebraics i analítics complexos basats en sistemes d'equacions de vàries variables en problemes geomètrics i algebraics, de caràcter científic.

* Seguiment de la recerca actual en Geometria Algebraica, Teoria de Nombres i Àlgebra Commutativa.

Continguts**Teoria de Hodge**

Estructures de Hodge pures, polaritzacio, cohomologia primitiva. Teorema de l'index de Hodge. Hard Lefschetz. Variacions d'estructures de Hodge. Teoremes de Torelli: corbes, varietats de Calabi-Yau.

Teoria de Esquemes i Cohomologia

Feixos, Esquemes, Feixos de mòduls, Divisors, Sistemes Lineals, Diferencials. Cohomologia de feixos en esquemes. Dualitat de Serre. Teoremes d'anulació. Successions espectrals.

Teoria de categories i Teoria K

Grups de Grothendieck. Construccions de Quillen i Waldhausen. Operacions en teoria K i cohomologia motivica.

Singularitats de Varietats Algebraiques

Varietats singulars. Singularitats de corbes i superfícies. Mètodes topològics i algebraics locals.

Sistema de qualificació

L'avaluació es farà a partir de la valoració de la presentació del seu estudi d'un treball de recerca.

Capacitats prèvies

- * Àlgebra abstracta
- * Topologia algebraica
- * Àlgebra Conmutativa
- * Un primer curs de Geometria algebraica
- * Anàlisi Complexa

Metodologies docents

Teoria:

El professor dedicarà les hores de teoria a fer una introducció als temes i una guia de lectura de la bibliografia recomanada. Es fomentarà la discussió al grup.

Pràctiques:

Els alumnes hauràn de realitzar un estudi d'un treball de recerca i presentarlo públicament.

Bibliografia

Bàsica:

Voisin, Claire. *Hodge Theory and Complex Algebraic Geometry, I*. Cambridge UP, 2002.

Hartshorne, Robin. *Algebraic Geometry*. Springer-Verlag, 1977.

Fulton, W.; Lang, Serge. *Riemann-Roch algebra*. Springer-Verlag, 1985.

Complementària:

Cox, Katz. *Mirror Symmetry and Algebraic Geometry*. AMS, 1999.

48054 - SENLO - SISTEMES D'EQUACIONS NO LINEALS I OPTIMITZACIÓ

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: RODRIGUEZ FERRAN, ANTONIO

Objectius generals de l'assignatura

En aquest curs es fa una presentació unificada dels mètodes numèrics utilitzats en la resolució de sistemes no lineals i en optimització:

* En la primera part, dedicada als sistemes no lineals, es comenten amb tots els detalls les diferents famílies de mètodes. Es comenten tant els aspectes teòrics (propietats de convergència del mètodes, etc.) com els computacionals (implementació eficient, requeriments de memòria i CPU, etc.). Com a camp de treball es pren la mecànica computacional.

* La segona part, dedicada a l'optimització, té un caire més descriptiu.

Capacitats a adquirir:

- * Comprendre la major complexitat dels sistemes no lineals d'equacions, en comparació als sistemes lineals.
- * Tenir una perspectiva general de les tècniques numèriques per a la resolució de sistemes no lineals i l'optimització amb o sense restriccions.
- * Triar amb criteri la tècnica numèrica més adequada per a un problema concret.
- * Implementar i/o utilitzar codis d'ordinador per a la resolució de sistemes no lineals i l'optimització amb o sense restriccions.
- * Analitzar críticament els resultats obtinguts.
- * Comprendre articles científics relatius a la temàtica del curs.

Continguts

Mètodes iteratius per sistemes lineals d'equacions

Mètodes iteratius estacionaris. Mètodes iteratius no estacionaris: gradients conjugats. Precondicionadors.

Introducció als sistemes no lineals d'equacions

Motivació. Perspectiva general de les tècniques disponibles.

48054 - SENLO - SISTEMES D'EQUACIONS NO LINEALS I OPTIMITZACIÓ

Última modificació: 28/05/2008

Mètodes de Newton-Raphson

Estratègia incremental-iterativa. Mètodes de NR complet, de NR modificat i de la tensió inicial.

Mètodes quasi-Newton

Origen i motivació. Mètodes QN directes i inversos. Mètodes de rang 1 (Broyden) i de rang 2 (DFP, BFGS).

Control de la longitud d'arc

Estratègies de control: en forces, en desplaçaments i en longitud d'arc (mètodes de continuació).

Introducció a l'optimització

Formulació general dels problemes d'enginyeria: problemes directes, d'optimització, inversos i de control.

Minimització sense restriccions

Equivalència amb la resolució de sistemes no lineals d'equacions.

Programació lineal

L'algorisme del simplex. Dualitat i preus ombra.

Minimització amb restriccions

Multiplicadors de Lagrange i condicions de Kuhn-Tucker. Perspectiva general de les tècniques disponibles.

48054 - SENLO - SISTEMES D'EQUACIONS NO LINEALS I OPTIMITZACIÓ

Última modificació: 28/05/2008

Identificació de paràmetres

Ajust no lineal per mínims quadrats. Mètodes de gradient: Gauss-Newton i Levenberg-Marquardt. Mètodes heurístics: algoritmes genètics.

Sistema de qualificació

Exercicis i treballs pràctics (50%) i examen (50%).

Bibliografia

Bàsica:

- Dennis, J.E.; Schnabel, R.B. *Numerical methods for unconstrained optimization and nonlinear equations*. Prentice-Hall, 1996.
- Kelley, C.T. *Iterative methods for linear and nonlinear equations*. SIAM, 1995.
- Kelley, C.T.. *Iterative methods for optimization*. SIAM, 1999.
- Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.. *Nonlinear finite elements for continua and structures*. Wiley, 2000.
- Gill, P.E.; Murray, W.; Wright, M.H.. *Numerical linear algebra and optimization. Volume 1*. Addison-Wesley, 1991.

48036 - SH - SISTEMES HAMILTONIANS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: DELSHAMS VALDES, AMADEU

Altres: GUTIERREZ SERRES, PERE

Objectius generals 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

Continguts

Formalisme hamiltonià

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

Hamiltonians i lagrangians

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

Hamiltonians integrables i quasi-integrables

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

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

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.

48020 - TATG - TEORIA ALGEBRAICA I TOPOLÒGICA DE GRAFS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: SERRA ALBO, ORIOL
Altres: BALL, SIMEON MICHAEL; LLADO SANCHEZ, ANNA; FIOL MORA, MIGUEL ANGEL

Objectius generals de l'assignatura

Aspectes algebraics (mètodes espectrals, simetries, mètodes polinomials) i topològics (grafs en superfícies, teoria de menors) i probabilístics de la teoria de grafs.

Capacitats a adquirir:

* Adquirir maduresa en els continguts del curs (vegeu continguts)

Continguts

48020 - TATG - TEORIA ALGEBRAICA I TOPOLÒGICA DE GRAFS

Última modificació: 28/05/2008

Descripció general

L'estudi de propietats estructurals d'un graf a partir de la seva matriu d'adjacència, i en particular dels seus valors propis, constitueix una part important de la teoria algebraica de grafs. L'estudi de problemes isoperimètrics, de qüestions mètriques o de passeigs aleatoris en són exemples típics. Una altra vessant de la teoria algebraica de grafs està relacionada amb l'estudi de grups de simetries i estructures altament simètriques, com els grafs distància regulars o els digrafs altament transitius. Els mètodes que associen polinomis (polinomis de grafs, polinomis cromàtics, polinomis enumeradors d'aparellaments, polinomis de Tutte) constitueixen una altra vessant de l'aplicació d'eines algebraiques a l'estudi estructural de grafs.

Un altre aspecte de la teoria algebraica de grafs està relacionada amb l'estudi de certes categories de grafs i els seus homomorfismes. Aquesta mena de problemes estan relacionats amb la coloració: a la categoria de grafs, el nombre cromàtic d'un graf és la mínima mida d'un graf complet al que és homomorf.

La teoria topològica de grafs es pot veure també en dues vessants. D'una banda l'estudi de grafs que poden ser sumergits en superfícies, de la que el teorema dels quatre colors n'és l'exemple més emblemàtic. De l'altra l'anomenada teoria dels menors, que desenvolupada per Robertson Seymour i Thomas, ha donat alguns dels resultats més espectaculars de la teoria de grafs en els darrers temps.

El mètode probabilista en combinatòria troba en l'àrea dels grafs aleatoris un camp específic de gran riquesa. L'existència de grafs de nombre cromàtic i coll arbitraris, provada per Erdos el 1957, és un dels resultats emblemàtics de l'àrea.

Mètodes espectrals

Matriu d'adjacència i matriu laplaciana. Propietats espectrals. Grafs coespectrals. Invariants de grafs i propietats espectrals: nombre cromàtic, constant de Cheeger i problemes isoperimètrics, diàmetre i propietats mètriques.

Simetries en grafs

Grup d'automorfismes. Grafs de Cayley. Grafs amb grups donats. Grafs de voltatge. Grafs i digrafs s-arc transitius. Grafs fortament regulars. Grafs distància transitius.

48020 - TATG - TEORIA ALGEBRAICA I TOPOLÒGICA DE GRAFS

Última modificació: 28/05/2008

Grafs i superfícies

Gènere d'un graf. Nombres de Heawood. Teorema de Ringel-Youngs. Conjectura de Hadwiger. Teorema de Thomassen.

Menors

Classes tancades per menors. Quasiordres. Paràmetres de 'width'. Teorema dels menors de Robertson i Seymour.

Homomorfismes

Homomorfismes de grafs. Problemes CST i dicotomia. Anticadenes i dualitats a la categoria de grafs i de digrafs.

Grafs aleatoris

Models de grafs aleatoris. L'evolució dels grafs aleatoris. L'aparició de la component gegant. Propietats monòtones. Funcions de llindar. Propietats de gairebé tots els grafs.

Sistema de qualificació

S'avaluarà la feina de l'estudiant a través de les sessions de problemes, l'entrega de problemes resolts. Es farà un examen a mig quadrimestre i un examen final.

La qualificació es basarà en el resultat dels examens (60%) i l'avaluació de problemes durant el curs (40%).

Metodologies docents

Teoria:

Exposicions generals dels continguts, amb demostracions dels teoremes principals i descripció de l'estat de l'art.

Problemes:

Treball d'autoparentatge a través de col·leccions guiades de problemes, tan per a l'aprofundiment dels continguts com per a l'adquisició de destresa en la resolució de problemes.

Bibliografia

Bàsica:

- Bollobas, B.. *Modern Graph Theory*. Springer, 1998.
- Bollobas, B.. *Random Graphs*. Cambridge Univ. Press, 2001.
- Biggs, N.. *Algebraic Graph Theory*. Cambridge Mathematical Library, 1993.
- Hell, P.; Nešetřil, J.. *Graphs and homomorphisms*. Oxford Univ. Press, 2004.
- Mohar, B.; Thomassen, C.. *Graphs on Surfaces*. Johns Hopkins University Press, 2001.

Complementària:

- Diestel, R.. *Graph Theory*. Springer, 2005.
- Lowell, Beinecke. *Topics in algebraic graph theory*. Cambridge Univ. Press, 2004.
- Chung, F.. *Spectral Graph Theory*. AMS, 1997.
- Bólobas, B.. *Extremal graph theory*. Dover Publications, Inc., 2004.
- Molloy, M.; Reed, B.. *Graph colouring and the probabilistic method*. Springer, 2002.
- Cvetkovic, D.; Rowlinson, P.; Simic, S.. *Spectral generalizations of line graphs*. Cambridge Univ. Press, 2004.
- Janson, S.; Luczak, T.; Ruzinski, A.. *Random graphs*. Wiley Interscience, 2000.

11864 - CODIS - TEORIA DE CODIS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: XAMBO DESCAMPS, SEBASTIAN

Objectius generals 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 correcció d'errors.

Continguts

Teoria de la informació

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

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

Codis lineals

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

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

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

Aplicacions

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

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.

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.

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

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: LLADO SANCHEZ, ANNA

Objectius generals 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.
- * 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.

Continguts

11863 - GRAFS - TEORIA DE GRAFS

Última modificació: 28/05/2008

Conceptes bàsics

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

- Arbres.
- Cicles.
- Circuits.

Fluxos i Connectivitat

- Xarxes i fluxos.
- Teorema de Ford i Fulkerson.
- Teorema de Menger.

Aparellaments

- Independència i recobriments.
- Aparellaments en grafs bipartits.
- Teorema de Tutte.

Factors i Descomposicions

- Factors.
- Factoritzacions.
- Descomposicions.

Acoloriments

- Acoloriment de vèrtexs.
- Acoloriment de branques.
- Acoloriments totals.

Teoria Extremal

Grafs extremals.
Teorema de Turàn.
Alguns resultats extremals.

Problemes resolts

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 eliminatori i un examen final.

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

Capacitats prèvies

- * Àlgebra lineal
- * Càlcul infinitesimal

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.

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-factorizations*. Kluwer Academic Publishers, 1997.

48116 - TJ - TEORIA DE JOCS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: FREIXAS BOSCH, JOSEP

Objectius generals de l'assignatura

Adquirir una visió general dels conceptes i mètodes de la Teoria de Jocs (branca cooperativa).

- * Conèixer els conceptes bàsics de la teoria de jocs cooperativa. Formalització dels conceptes y solucions bàsiques: valors puntuals, valors de conjunt, etc. Deixar entreveure diverses aplicacions econòmiques i d'organització industrial.
- * Restricció als jocs simples i de majoria ponderada. Conèixer les seves respectives estructures i llurs propietats bàsiques. Deixar entreveure diverses aplicacions polítiques (sistemes de votacions binaris) i tecnològiques (circuitos i fiabilitat de sistemes).
- * Saber identificar els principals mètodes que permeten deduir quan un joc simple és de majoria ponderada. Conèixer el concepte de dimensió així com les diverses nocions generalitzades de joc de majoria ponderada.
- * Saber identificar els principals mètodes que permeten deduir quan un joc simple és de majoria ponderada. Conèixer el concepte de dimensió així com les diverses nocions generalitzades de joc de majoria ponderada.
- * Conèixer les principals extensions dels jocs simples i cooperatius amb multiplicitat d'alternatives. Deixar entreveure diverses aplicacions polítiques (sistemes de votacions amb diversos nivells d'aprovació) i tecnològiques (circuitos i fiabilitat de sistemes amb diversos estats).
- * Fer veure la versatilitat de la temàtica i l'ampli camp d'aplicacions.
- * Conèixer les aplicacions més habituals de la branca cooperativa de la teoria de jocs.
- * Fomentar la creativitat i l'acostament a problemes de recerca en aquesta àrea.

Capacitats a adquirir:

- * Aprendre a calcular els principals conceptes de solució.
- * Identificar els axiomes o propietats que caracteritzen cada solució.
- * Ser crític envers les propietats que convenen usar per a cada situació.
- * Conèixer els principals resultats que permeten identificar quan un joc simple és de majoria ponderada.
- * Saber identificar les diverses alternatives que intervenen en un joc i modelar-lo després convenientment.
- * Adquirir agilitat per relacionar els conceptes apresos amb conceptes de solució.
- * Desenvolupar un treball amb una part fonamental i una altra innovadora.

Continguts

Jocs cooperatius i conceptes de solució

Jocs cooperatius i conceptes bàsics de solució. Concepte de valor d'un joc cooperatiu. Valors de Shapley i Banzhaf. Nucli d'un joc i diverses variants. Axiomatitzacions de valors. Problema de l'equivalència ordinal de solucions. Introducció de solucions complementaries amb restriccions o sense.

Estructura dels jocs simples

Jocs simples. Estudi de diverses classes de jocs simples i teoremes de classificació. Resultats d'identificació dels jocs de majoria ponderada. Concepte i càlcul de la dimensió d'un joc simple. Restricció del concepte de solució a aquesta classe de jocs. Índexs de poder: propietats i paradoxes.

Jocs amb diverses alternatives

Jocs amb diverses alternatives: Models de jocs amb múltiples nivells d'aprovació tant en l'entrada com en la sortida. Joc de majoria ponderada amb diverses alternatives. Teoremes de caracterització. Jocs simètrics. Valors. Classificació i comptatge.

Aplicacions

Tractament de problemes aplicats a algunes de les següents branques: economia, ciència política, organització industrial, fiabilitat de sistemes, teoria de circuits o xarxes neuronals.

Sistema de qualificació

Es lliurarà un treball que compregui matèria d'un dels tres primers temes i també del quart. Contindrà una part teòrica (la relacionada amb un dels tres primers temes), una part més pràctica (la relacionada amb el quart tema). El treball s'haurà d'exposar al final de curs.

El treball constitueix la principal eina d'avaluació i es complementarà amb el lliurament de problemes.

Bibliografia

Bàsica:

Owen, G.. *Game Theory*. Academic Press, 1995.

Taylor, A.D.; Zwicker, W.S.. *Simple games: desirability relations, trading, and pseudoweightings*. Princeton University Press, 1999.

Aumann,R.; Hart, S.. *Handbook of Game Theory with Economic Applications, 1*. Elsevier Science, 1992.

Aumann,R.; Hart, S.. *Handbook of Game Theory with Economic Applications, 2*. Elsevier Science, 1994.

Aumann,R.; Hart, S.. *Handbook of Game Theory with Economic Applications, 3*. Elsevier Science, 2002.

Complementària:

Taylor, A.D.. *Mathematics and Politics*. Springer Verlag, 1995.

Rafels,C.; Izquierdo,J.M.; Marín, J.. *Jocs Cooperatius i aplicacions econòmiques*. Edicions Universitat de Barcelona, 1999.

11874 - TN - TEORIA DE NOMBRES

Última modificació: 16/09/2008

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: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

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

Objectius generals 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.

Continguts

Congruències

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

Els nombres p -àdics

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

Valors absoluts

Valors absoluts a un cos. Equivalència. Completació.

Símbol de Hilbert

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

Formes quadràtiques

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

Formes quadràtiques sobre els p-àdics

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

Formes quadràtiques sobre els racionals

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

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.

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.

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.

11862 - TSL - TEORIA DE SISTEMES LINEALS // SISTEMES DE CONTROL LINEAL

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: PUERTA COLL, FRANCISCO JAVIER
Altres: PEÑA CARRERA, MARTA // FRANCH BULLICH, JAIME

Objectius generals de l'assignatura

En aquest curs es pretén donar una visió global de la teoria de sistemes lineals com a estudi qualitatiu dels models matemàtics dels sistemes físics, d'una manera especial de les propietats d'estabilitat, controlabilitat i observabilitat, així com de la possibilitat de variar alguna d'aquestes propietats mitjançant realimentacions adequades.

Aquest estudi pot enfocar-se des de dos possibles punts de vista: l'extern (entrada/sortida) i l'intern (variables d'estat). S'estudien aquí ambdues descripcions. S'abordarà el problema de la realització de sistemes lineals a partir d'una relació coneguda entre l'entrada i la sortida, així com l'estudi freqüencial.

Finalment s'estudiarà el disseny de controladors en ambdós dominis.

Capacitats a adquirir:

- * Habilitat en construir un model matemàtic d'un sistema físic i de linealitzar-lo al voltant d'un punt d'equilibri
- * Estudiar la controlabilitat i observabilitat d'un model. Construir observadors
- * Entendre la dualitat entre el sistema vist des del domini temporal o des del domini de freqüències. Realitzar un sistema lineal.
- * Saber estudiar les propietats dels sistemes de control lineals des del punt de vista temporal i des del punt de vista freqüencial.

Continguts

CARACTERITZACIÓ DE SISTEMES

Sistemes dinàmics. Equilibri i linealització. Sistemes lineals continus. Sistemes discrets. Aplicacions.

11862 - TSL - TEORIA DE SISTEMES LINEALS // SISTEMES DE CONTROL LINEAL

Última modificació: 28/05/2008

CONTROLABILITAT I OBSERVABILITAT

Sistemes controlables. Sistemes observables. Sistemes no controlables: subsistema controlable. Sistemes no observables: subsistema observable. Descomposició de Kalman. Dualitat. Aplicacions.

REALITZACIÓ

Realització controlable canònica. Realització observable canònica. Grau de MacMillan. Realització minimal.

ESTUDI EN EL DOMINI FREQUÈNCIAL

Funció de transferència. Formulació de problemes en el domini freqüencial. Criteri de Nyquist. Diagrames de Bode. Disseny de controladors en els dominis temporal i freqüencial.

Sistema de qualificació

Hi haurà un examen final i també s'avaluaran problemes lliurats a classe al llarg del curs.

Capacitats prèvies

- * Àlgebra lineal
- * Equacions diferencials lineals

Metodologies docents

Teoria:
Classes magistrals

Problemes:

Es repartirà previament una llista de problemes i el professor els resoldrà posteriorment a classe

11862 - TSL - TEORIA DE SISTEMES LINEALS // SISTEMES DE CONTROL LINEAL

Última modificació: 28/05/2008

Bibliografia

Bàsica:

Brockett, R.W.. *Finite dimensional linear systems*. John Wiley & Sons, 1970.

Chen, C.T.. *Linear systems theory and design*. Holt, Rinehart and Winston, 1984.

Delchamps, D.F. *State space and input-output linear systems*. Springer-Verlag, 1988.

Kailath, T.. *Linear systems*. Prentice Hall, 1980.

Ogata, K.. *Ingeniería de control moderna*. Madrid Pearson education, 2003.

Complementària:

Luenberger, D.G.. *Introduction to dynamic systems theory, models and applications*. John Wiley & Sons, 1979.

Wonham, M.W.. *Linear multivariable control: a geometric approach*. Springer-Verlag, 1985.

Puerta, F.. *Teoria de sistemes lineals*. Publicacions d'abast-ETSEIB, 2001.

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

Última modificació: 24/07/2008

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

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

Curs: 2008

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

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MARTINEZ-SEARA ALONSO, M. TERESA

Altres: ROLDÁN GONZÁLEZ, PABLO

Objectius generals 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 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

Última modificació: 24/07/2008

Continguts

Equacions diferencials ordinàries i sistemes dinàmics

Flux associat a un camp vectorial sobre \mathbb{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.

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 \mathbb{R}^n , i automorfismes lineals hiperbòlics $x \rightarrow Lx$ en \mathbb{R}^n . Teoremes de Hartman. Varietats invariants d'elements hiperbòlics. Introducció al teorema de la varietat central.

Teoria de pertorbacions.

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.

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.

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.

Conjunts hiperbòlics i fenòmens caòtics.

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 homoclínics transversals. Fenomen de Newhouse. Transicions al caos.

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

Última modificació: 24/07/2008

Dinàmica complexa.

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.

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.

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

Última modificació: 24/07/2008

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.. *Dinamical 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.

10027 - TOPA - TOPOLOGIA ALGEBRAICA

Última modificació: 10/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: CASANELLAS RIUS, MARTA
Altres: PASCUAL GAINZA, PEDRO

Objectius generals de l'assignatura

L'objectiu principal és mostrar com la introducció de diferents tècniques algebraiques permet resoldre alguns problemes clàssics de la topologia que amb les eines de la topologia general són molt difícils de resoldre, com ara el teorema d'invariància de la dimensió. El desenvolupament d'aquesta mena de tècniques permet també estudiar altres situacions, com la classificació de superfícies compactes.

- * Que l'alumne percebi quins problemes topològics són susceptibles d'estudiar-se mitjançant tècniques algebraiques.
- * Que, mitjançant els complexos simplicials i els poliedres, l'estudiant desenvolupi la intuïció bàsica subjacent als mètodes homològics.
- * Que s'adquireixi desimboltura en la utilització de la successió de Mayer-Vietoris, i la consegüent resolució de problemes \int per peces \int , com a tècnica eficient de càlcul de l'homologia dels espais topològics.
- * Resoldre problemes clàssics que, en part, van justificar l'aparició de l'homologia i que l'estudiant percebi l'abast i la generalitat d'aquest resultats.
- * Presentar el teorema de classificació de superfícies compactes, que és un dels resultats més complets que els estudiants veuran al llarg dels estudis.
- * Mostrar la unitat de les matemàtiques mitjançant la comparació entre l'homologia i la cohomologia de De Rham i analitzant, des d'aquesta perspectiva, alguns dels resultats que han estudiat en altres assignatures, especialment Càlcul 3 i Geometria Diferencial 2.

Capacitats a adquirir:

- * Distingir els problemes topològics que es poden resoldre mitjançant l'homologia.
- * Calcular correctament l'homologia d'alguns espais topològics, especialment els triangulats.
- * Usar correctament la successió exacta de Mayer-Vietoris.
- * Conèixer les situacions en les quals la característica d'Euler permet distingir entre espais topològics.

Continguts

Poliedres

Poliedres simplicials. Subpoliedres. Espais triangulables. Aplicacions simplicials. Poliedres abstractes

Homologia simplicial

Grups de cadenes i homologia simplicial. Interpretació de H_0 . Morfismes de complexos de cadenes. Homotopia de morfismes de complexos. Successions exactes. Aplicacions: homologia relativa simplicial i Mayer-Vietoris.

Homologia singular

Homologia singular. Invariància homotòpica de l'homologia singular. Cadenes petites i Mayer-Vietoris. Homologia relativa singular. El teorema de comparació. Homologia local i aplicacions.

Aplicacions a la topologia de les esferes

Homologia reduïda. Teorema de no separació. Teorema de separació. Grau d'aplicacions entre esferes. Nombre d'enllaç.

Classificació de superfícies

Superfícies poligonals. Superfícies estàndard. Classificació. Suma connexa. Orientabilitat.

Sistema de qualificació

Hi ha un examen parcial, un examen final i es comptabilitza també la resolució de diversos problemes al llarg del curs, que es presenten per escrit. La nota final serà:

$\text{MAX}(0.7 \text{ Ex.Final} + 0.2 \text{ Ex.Parcial} + 0.1 \text{ Probl., Ex. Final})$

A l'examen parcial no hi entra la teoria, mentre que al final té un pes del 20 %.

Capacitats prèvies

- * Tenir ben assolides les nocions bàsiques de la topologia general, especialment les nocions de connexió i compacitat.
- * Conèixer la classificació dels grups abelians finitament generats.
- * Conèixer les nocions bàsiques de geometria afí.
- * Tenir adquirides les nocions bàsiques de la geometria de varietats.

Metodologies docents

Teoria:

Es presenten els mètodes i els resultats principals de la matèria, analitzant diversos exemples que mostren l'interès de les hipòtesis efectuades.

Problemes:

Es resolen diferents problemes que desenvolupen aspectes pràctics i teòrics de la presentació de teoria, i que en alguns casos es complementen amb nous resultats.

Bibliografia

Bàsica:

Greenberg, M.; Harper, J.. *Algebraic topology*. Benjamin, 1981.

Hatcher, A.. *Algebraic topology*. Cambridge UP, 2002.

Munkres, J.. *Elements of algebraic topology*. Addison-Wesley, 1984.

Navarro, V; Pascual, P.. *Topologia algebraica*. Edicions UB, 1999.

Vick, J. W.. *Homology theory an introduction to algebraic topology*. Springer Verlag, 1994.

Complementària:

Bott, R.; Tu, L.. *Differential forms in algebraic topology*. Springer Verlag, 1982.

Massey, W.. *Singular homology theory*. Springer Verlag, 1980.