

Guia Docent

12/13

Facultat de Matemàtiques
i Estadística

Curs E. Galois



Llicenciatura de Matemàtiques

1811-1832



fMe

Facultat de Matemàtiques
i Estadística

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Presentació

Es tracta d'un títol a extingir, reemplaçat pel grau en Matemàtiques de la UPC. El curs 2009-10 ha estat el primer sense entrada d'estudiants i sense docència presencial a les assignatures de 1r curs. El curs 2010-11 tampoc hi haurà docència presencial al 2n curs, i així fins arribar al curs 2011-12, en què només hi haurà docència a 4t curs.

Els estudiants amb assignatures pendents de les quals ja no hi hagi docència presencial se'n podran matricular i examinar durant els dos cursos posteriors al curs en el qual es van fer classes presencials per última vegada. La taula següent il·lustra el procés d'extinció de la titulació:

Curs	Docència presencial	Només exàmens	Ni docència ni exàmens
2009-10	2n, 3r i 4rt	1r	
2010-11	3r i 4rt	1r i 2n	
2011-12	4rt	2n i 3r	1r
2012-13		3r i 4rt	1r i 2n
2013-14		4rt	1r, 2n i 3r
2014-15 i posteriors			1r, 2n, 3r i 4rt

Pla d'estudis

1r Curs - Fase selectiva

Informàtica 1	Càlcul 1	Àlgebra Lineal	Lliure Elecció
Informàtica 2	Càlcul 2	Computació Algebraica	Física General

2n Curs

Mètodes Numèrics 1	Càlcul 3	Geometria	Probabilitat i Estadística
Investigació Operativa	Anàlisi Real	Topologia	Inferència Estadística

3r Curs

Mètodes Numèrics 2	Equacions Diferencials 1	Geometria Diferencial 1	Lliure Elecció
Mètodes Numèrics 3	Equacions Diferencials 2	Geometria Diferencial 2	Models Matemàtics de la Física

4t Curs

Optativa 1	Anàlisi Complexa	Àlgebra Abstracta	Optativa 2
Optativa 3	Anàlisi Funcional	Topologia Algebraica	Optativa 4
Optativa 5	Optativa 6	Optativa 7	Lliure Elecció
Optativa 8	Optativa 9	Optativa 10	Lliure Elecció

S'han de superar 75 crèdits optatius i 30 crèdits de lliure elecció. L'FME reconeix l'excés de crèdits optatius superats com a crèdits de lliure elecció superats.

Assignatures optatives

La Facultat, en la mida de les seves possibilitats i d'acord amb les normatives de la Universitat, fa una oferta anual d'assignatures optatives. Sense perjudici d'una adaptació anual de la llista d'assignatures optatives, aquesta inicialment està formada per:

- Àlgebra Computacional
- Algorísmica
- Ampliació d'Anàlisi
- Ampliació de Geometria
- Ampliació de Models Matemàtics de la Física
- Anàlisi de Sèries Temporals i Previsió
- Anàlisi Numèrica
- Astrodinàmica i Mecànica Celeste
- Combinatòria
- Criptografia
- Didàctica de la Matemàtica
- El Mètode dels Elements Finites
- Geometria Discreta i Computacional
- Història de la Matemàtica
- Lògica i Fonamentació
- Mecànica Computacional
- Mètodes Numèrics en Enginyeria
- Model Lineal General
- Optimització Contínua I // Optimització
- Programació Matemàtica
- Simulació
- Teoria de Codis
- Teoria de Grafs
- Teoria de Nombres
- Teoria de Sistemes Lineals
- Teoria Matemàtica dels Mercats Financers
- Teoria Qualitativa d'Equacions Diferencials Ordinàries

10011 - MN2 - Mètodes Numèrics 2

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professorat

Responsable: MERCEDES OLLE TORNER
Altres: JOSE TOMAS LAZARO OCHOA - A
MERCEDES OLLE TORNER - A

Horari d'atenció

Horari: A convenir

Capacitats prèvies

Coneixements bàsics de mètodes numèrics: interpolació i mètodes directes per a la resolució de sistemes lineals

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Proporcionar una sòlida perspectiva del conjunt dels mètodes numèrics basats en aproximació funcional, integració numèrica i resolució d'equacions no lineals que s'utilitzen en el càlcul i el disseny. Durant el curs s'aprofundirà en la concepció i la fonamentació de mètodes com ara les tècniques de mínims quadrats, en particular les basades en aproximació polinòmica. Com a cas general del problema de mínims quadrats, es tractarà la resolució de sistemes sobredeterminats a partir de les seves equacions normals o de tècniques de descomposició.

S'estudiaran també els conceptes bàsics de la interpolació seccional.

A continuació s'estudia la integració numèrica de dos punts de vista diferents: mètodes amb predefinició dels punts de base (quadratures de Newton-Cotes) i mètodes amb els punts de base lliures (quadratures de Gauss). El curs finalitza amb la resolució d'equacions no lineals en què, després d'estudiar zeros d'equacions qualssevol i arrels de polinomis, s'analitzen els mètodes usals per a la resolució de sistemes d'equacions no lineals.

Capacitats a adquirir:

- * Coneixement dels algorismes numèrics i capacitat d'anàlisi.
- * Know-how pràctic de la implementació i l'anàlisi dels mètodes.

Continguts

10011 - MN2 - Mètodes Numèrics 2

Conceptes bàsics d'aproximació funcional

Descripció:

Objectiu i utilitat de l'aproximació. Funcions tipus d'aproximació. Criteris d'aproximació: normes i seminormes de funcions, mesures d'error.

Aproximació funcional, tècniques de mínims quadrats

Descripció:

Introducció i plantejament general. Sistemes ortogonals i aplicacions. Aproximació trigonomètrica. Altres aproximacions per mínims quadrats

Resolució de problemes de mínims quadrats

Descripció:

Sistemes sobredeterminats. Mètodes d'ortogonalització. Descomposició en valors singulars (SVD). Definició i càlcul de la pseudo-inversa. Interpretació estadística del criteri de mínims quadrats. Mètodes de mínims quadrats mòbils (moving least squares). Mètodes de Kriging.

Interpolació seccional

Descripció:

Motivacions: limitacions de la interpolació i aproximació polinòmica. Splines més comuns: C0, C1 i C2. Extensions a corbes de Bézier i B-splines

Integració numèrica

Descripció:

Integració de Newton: formulació general i particularització a punts equiespaiats. Integració de Gauss: formulació general i quadratures usals. Integració mixta. Tècniques de millora de la integració. Convergència. Integració de funcions amb punts de discontinuïtat i singularitats. Integració múltiple.

Resolució d'equacions no lineals

Descripció:

Solució d'equacions qualssevol: plantejament general dels mètodes iteratius (definicions i criteris de convergència, teoremes de punt fix, condicions asimptòtiques), mètode de la bisecció, aproximacions successives, mètode de Newton i derivats, acceleració de convergència.

10011 - MN2 - Mètodes Numèrics 2

Mètodes iteratius per sistemes d'equacions

Descripció:

Mètodes iteratius per sistemes lineals: mètodes estacionaris de primer grau. Mètodes de sobrerelaxació. Sistemes no lineals: mètodes de punt fix, mètode de Newton-Raphson i derivats, mètodes quasi-Newton, criteris de convergència, acceleracions de convergència, mètodes de continuació

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200153 - CÀLCUL NUMÈRIC) al Grau de Matemàtiques

Bibliografia

Bàsica:

- Axelsson, O. *Iterative solution methods*. Cambridge University Press, 1994.
- Dahlquist, G.; Björck, A. *Numerical methods*. Prentice Hall, 2003.
- Hamming, R.W. *Numerical methods for scientists and engineers*. Dover, 1986.
- Hildebrand, F.B. *Introduction to numerical analysis*. Dover, 1987.
- Ralston, A.; Rabinowitz, P. *A first course in numerical analysis*. Mc Graw-Hill, 1978.

Complementària:

- Ciarlet, P.G. *Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation*. Masson, 1990.
- Ortega, J.M.; Rheinboldt, W.C. *Iterative solution of nonlinear equations in several variables*. Academic Press, 1970.
- Press, W.H., et al.. *Numerical recipes: the art of scientific computing*. Cambridge University Press, 1986.
- Schumaker, L. *Spline functions basic theory*. Krieger, 1993.
- Stoer, J.; Bulirsch, R. *Introduction to numerical analysis*. Springer-Verlag, 2002.

10013 - EDOS-1 - Ecuaciones Diferenciales 1

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística
Unidad que imparte: 725 - MA I - Departamento de Matemática Aplicada I
Curso: 2012
Titulación: LICENCIATURA DE MATEMÁTICAS (Plan 1992). (Unidad docente Obligatoria)
Créditos ECTS: 7,5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: RAFAEL RAMIREZ ROS
Otros:
JOAQUIM PUIG SADURNI - A, B
RAFAEL RAMIREZ ROS - A, B

Capacidades previas

* Cálculo 1, Cálculo 2, Cálculo 3, Análisis Real, Álgebra y Geometría.

Metodologías docentes

El plan de estudios de Licenciatura en Matemáticas está en extinción: la docencia de esta asignatura se impartirá en el Grado de Matemáticas

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

La asignatura se centra en los aspectos teóricos y prácticos fundamentales del estudio de las ecuaciones diferenciales ordinarias.

Contenidos

Casuística de ecuaciones diferenciales ordinarias

Descripción:

- 1.1 Noción de ecuación diferencial ordinaria. Soluciones. Haces de curvas. Isóclinas.
- 1.2 Cambios de variable.
- 1.3 Ecuaciones separables, lineales, de Bernoulli, de Riccati y homogéneas.
- 1.4 Curvas solución, ecuaciones exactas y factores integrantes.
- 1.5 Ecuaciones de Lagrange y de Clairaut.

10013 - EDOS-1 - Ecuaciones Diferenciales 1

Teoremas fundamentales

Descripción:

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Teorema de existencia y unicidad de soluciones. Lema de Gronwall.
- 2.3 Prolongación de soluciones. Soluciones máximas.
- 2.4 Regularidad de las soluciones respecto condiciones iniciales y parámetros.

Ecuaciones y sistemas lineales

Descripción:

- 3.1 Teoría general.
 - 3.1.1 Sistemas homogéneos: Estructura de las soluciones, matrices fundamentales y matriz principal.
 - 3.1.2 Sistemas no homogéneos: Estructura de las soluciones y fórmula de variación de parámetros.
 - 3.1.3 Fórmula de Liouville. Interpretación geométrica.
 - 3.1.4 Ecuaciones lineales de orden n .
- 3.2 Sistemas lineales a coeficientes constantes.
 - 3.2.1 El caso diagonalizable.
 - 3.2.2 Exponencial de una matriz: cálculo y propiedades.
 - 3.2.3 Ecuaciones lineales homogéneas a coeficientes constantes.
- 3.3 Ecuaciones lineales no homogéneas.
 - 3.3.1 Método de los coeficientes indeterminados.
 - 3.3.2 Transformada de Laplace.
- 3.4 Sistemas lineales a coeficientes periódicos.
 - 3.4.1 Teorema de Floquet. Matriz de monodromía.
 - 3.4.2 Multiplicadores y exponentes característicos. Iniciación al concepto de estabilidad.

Teoría cualitativa

Descripción:

- 4.1 Puntos críticos y órbitas periódicas. Estabilidad.
- 4.2 La aplicación de Poincaré.
- 4.3 Comportamiento asintótico de las soluciones.

Sistema de calificación

Consultad la ficha de la asignatura (200141 - ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS) del Grado de Matemáticas

10013 - EDOS-1 - Ecuaciones Diferenciales 1

Bibliografía

Básica:

- Arnold, V.I.. *Ordinary differential equations*. M.I.T. Press, 1973.
- Braun, M.. *Differential equations and their applications*. Springer-Verlag, 1993.
- Coddington, E.A.; Levinson, N.. *Theory of ordinary differential equations*. McGraw-Hill, 1955.
- Guzman, M. de. *Ecuaciones diferenciales ordinarias: teoría de estabilidad y control*. Alhambra, 1975.
- Martínez Carracedo, C.; Sanz Alix, M.A.. *Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias*. Reverté, 1991.

Complementaria:

- Boyce, W.E.; DiPrima, R.C.. *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. Limusa, 1998.
- Guckenheimer, J.; Holmes, P. *Nonlinear oscillations, dynamical systems, and bifurcations of vector fields*. Springer-Verlag, 1983.
- Hirsch, M.W.; Smale, S.. *Ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos y álgebra lineal*. Alianza Universidad, 1983.
- Nagle, R.K.; Saff, E.B.. *Fundamentos de ecuaciones diferenciales*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1992.
- Sotomayor, J.. *Lições de equações diferenciais ordinárias*. IMPA, 1979.

10018 - GD1 - Geometria Diferencial 1

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: PEDRO PASCUAL GAINZA

Altres:
EVA MIRANDA GALCERÁN - A, B
PEDRO PASCUAL GAINZA - A, B
AGUSTIN ROIG MARTI - A, B

Capacitats prèvies

* Coneixements d'anàlisi real en diverses variables.
Fórmula de Taylor. Teoremes de la funció implícita i inversa. Integració.

* Coneixements d'àlgebra lineal. Espais vectorials i aplicacions lineals. Matriu d'una aplicació lineal en una base. Formes quadràtiques. Productes escalars.

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Aquesta assignatura vol donar una primera visió de la geometria diferencial, a partir del que es pot considerar un curs bàsic de corbes i superfícies de l'espai, així com una introducció a les varietats diferenciables.

* La primera part té com a objectiu establir les relacions locals i globals entre les formes explícita, implícita i parametritzada de subvarietats de l'espai euclidià. Les eines fonamentals són els teoremes de la funció inversa i implícita.

* En la secció dedicada a corbes es pretén que l'estudiant domini l'ús de les fórmules de Frenet i la seva aplicació a la teoria local de corbes.

* Pel que fa a superfícies, l'objectiu és aconseguir un bon coneixement de l'aplicació de Gauss i de la geometria intrínseca, com també l'ús amb suficiència del càlcul amb coordenades.

Capacitats a adquirir:

- * Comprendre el concepte de subvarietat de \mathbb{R}^n .
- * Calcular cartes de varietats conegudes (esfera, tor, con).
- * Càlcul diferencial en varietats.

10018 - GD1 - Geometria Diferencial 1

- * Representar corbes al pla i a l'espai. Utilització del triedre de Frenet per obtenir propietats de les corbes.
- * Aplicar la primera forma fonamental al càlcul de longituds i àrees en superfícies.

Obtenir isometries. Aplicacions.

- * Càlcul de la segona forma fonamental, curvatures de Gauss i mitjana.

Interpretacions.

- * Distingir conceptes de la geometria intrínseca. Càlcul de els símbols de Christoffel.
- * Comprendre propietats de les corbes geodèsiques.

Continguts

Varietats diferenciables regulars

Descripció:

Interpretació geomètrica dels teoremes del càlcul diferencial: expressions explícita, implícita i paramètrica. Relacions locals i globals. Exemples.

Corbes al pla i a l'espai

Descripció:

Corbes parametritzades regulars. Longitud. El triedre de Frenet. Teorema d'existència i unicitat. Forma canònica. Hèlixs.

Superfícies I

Descripció:

Superfícies com a subvarietats de l'espai i parametritzades. Pla tangent. Aplicació tangent. Àrea i primera forma fonamental.

Superfícies II

Descripció:

Aplicacions de Gauss i Weingarten. Segona forma fonamental. Curvatura. Forma canònica i indicatriu de Dupin. Símbols de Christoffel. Equacions de Gauss i Codazzi-Mainardi i teorema egregium. Teorema de Bonnet.

Superfícies III

Descripció:

Derivada covariant. Transport paral·lel. Curvatura geodèsica. Geodèsiques.

10018 - GD1 - Geometria Diferencial 1

Superfícies IV

Descripció:

Aplicació exponencial i coordenades geodèsiques. Completesa. Teorema de Gauss-Bonnet.

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200122 - GEOMETRIA DIFERENCIAL) al Grau de Matemàtiques

Bibliografia

Bàsica:

Carmo, M.P. do. *Geometría diferencial de curvas y superficies*. Alianza Universidad, 1990.

Cordero, L.; Fernández, M.; Gray, A.. *Geometría diferencial de curvas y superficies*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

Girbau, J.. *Geometria diferencial i relativitat*. Publicacions de la Universitat de Barcelona, 1993.

Lipschutz, M.. *Geometria diferencial*. McGraw-Hill, 1991.

Novikov, S.P.; Fomenko, A.T.. *Basic elements of differential geometry and topology*. Kluwer, 1990.

Complementària:

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

Fedenko, A.S.. *Problemas de geometría diferencial*. Mir, 1991.

Spivak, M.. *A comprehensive introduction to differential geometry (vol. 1)*. Houston Publish or Perish, 1999.

Stillwell, J.. *Geometry of surfaces*. Springer-Verlag, 1992.

Struik, D. J.. *Lectures on classical differential geometry*. Dover, 1988.

10020 - EDOS-2 - Equacions Diferencials 2 // Equacions en Derivades Parcial

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: XAVIER CABRE VILAGUT

Altres:

XAVIER CABRE VILAGUT - A, B
JAIME HARO CASES - A, B
JOAQUIM SERRA MONTOLÍ - A, B

Capacitats prèvies

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

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

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

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

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

Capacitats a adquirir:

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

* Interpretació física dels models.

* Aplicar les tècniques del curs.

Continguts

10020 - EDOS-2 - Equacions Diferencials 2 // Equacions en Derivades Parcial

Equacions en derivades parcials lineals de $2n$ ordre

Descripció:

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

L'equació d'ones

Descripció:

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

L'equació del potencial - l'equació de Laplace

Descripció:

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

L'equació de la calor

Descripció:

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

Teoria de Sturm-Liouville i Funcions de Green.

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200142 - EQUACIONS EN DERIVADES PARCIALS) al Grau de Matemàtiques

10020 - EDOS-2 - Equacions Diferencials 2 // Equacions en Derivades Parcials

Bibliografia

Bàsica:

- Courant, R.; Hilbert, D.. *Methods of mathematical physics*. John Wiley & Sons, 1989.
- Hellwig, G.. *Partial differential equations*. Tembner, 1977.
- Tijonov, A.N.; Samarsky A.D.. *Ecuaciones de la física matemática*. Mir, 1983.
- Weinberger, H.F.. *Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales*. Reverté, 1970.
- Zachmanoglou, E.C.; Thoe, D.W.. *Introduction to partial differential equations with applications*. Dover, 1986.

Complementària:

- Bitsadze, A.V.; Kalinichenko, D.F.. *A collection of problems on the equations of mathematical physics*. Mir, 1980.
- Budak, B.M.; Samarsky, A.D.; Tijonov, A.N.. *Problemas de la física matemática*. Mc -Graw-Hill, 1992.
- Kellogg, O.D.. *Foundations of potential theory*. Springer-Verlag, 1967.
- Mijailov, V. *Ecuaciones en derivadas parciales*. Mir, 1978.
- Sobolev, S.L.. *Partial differential equations of mathematical physics*. Dover, 1989.

10021 - MN3 - Mètodes Numèrics 3

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professorat

Responsable: JAUME SOLER VILLANUEVA
Altres: GUILLERMO GONZÁLEZ CASADO - A
JAUME SOLER VILLANUEVA - A

Capacitats prèvies

- * Conèixer i aplicar correctament els mètodes numèrics de resolució de sistemes lineals, interpolació, zeros de funcions, valors i vectors propis i integració.
- * Tenir nocions bàsiques de programació i haver utilitzat alguna vegada algun programari matemàtic com Matlab o Maple.
- * Conèixer els teoremes bàsics sobre existència i unicitat de solucions del problema de condicions inicials d'una EDO.
- * Saber calcular les solucions d'un sistema d'EDO lineals a coeficients constants.

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Un dels conceptes matemàtics més emprats per diverses branques de la ciència o de la tecnologia són les equacions diferencials, ja que formen part de molts models matemàtics que intenten representar el comportament de fenòmens naturals, com per exemple: el moviment dels cossos sota l'atracció gravitatòria, la concentració de les diverses substàncies participants d'una reacció química, l'evolució del voltatge en un circuit elèctric, l'evolució de la població dels diversos individus d'un ecosistema, etc. Malauradament, la resolució analítica d'aquests models generalment no és possible a causa de la seva complexitat; aleshores cal recórrer a les tècniques numèriques. Concretament, els objectius principals de l'assignatura són els següents:

- * Que l'alumne obtingui una base sòlida dels mètodes existents per a la resolució numèrica del problema de condicions inicials d'equacions diferencials ordinàries.
- * Emprant mètodes vistos en altres assignatures, introduir els mètodes numèrics per a la resolució del problema de condicions de frontera.

10021 - MN3 - Mètodes Numèrics 3

- * Com que és la darrera assignatura obligatòria de mètodes numèrics, i aprofitant que les equacions diferencials ho permeten, fer que l'alumne obtingui una visió global dels mètodes numèrics vistos durant MN1, MN2 i MN3 i a la vegada posi en pràctica alguns conceptes bàsics de l'estudi qualitatiu de les equacions diferencials.
- * Practicar un llenguatge de programació i diverses eines informàtiques de càlcul matemàtic.
- * Que l'alumne s'exerciti en la preparació i presentació oral i escrita d'un treball.

Capacitats a adquirir:

- * Distingir els diversos tipus de mètodes numèrics per a EDO (problema de condicions inicials).
- * Conèixer els avantatges i inconvenients dels diversos tipus de mètodes per a EDO i aplicar-los correctament.
- * Calcular correctament les diverses característiques d'un mètode numèric per a EDO (consistència, error local, ordre, estabilitat, estabilitat absoluta, etc.).
- * Generar fórmules de mètodes numèrics sota certes condicions donades.
- * Aplicar els mètodes del tir simple i tir paral·lel per resoldre un problema de condicions de frontera d'EDO.
- * Conèixer les característiques fonamentals del mètode variacional per resoldre el problema de condicions de frontera d'EDO.
- * Fer un estudi qualitatiu d'una EDO i utilitzar un llenguatge de programació per a l'estudi numèric d'un problema d'EDO (càlcul d'òrbites periòdiques, solucions particulars, existència de caos, etc.).
- * Treballar en equip per plantejar estudiar i resoldre diversos problemes d'EDO.
- * Confeccionar una memòria sobre l'estudi realitzat en un problema concret d'EDO.

Continguts

Llenguatges de programació i software matemàtic.

Descripció:

Introducció al llenguatge de programació Fortran 90/95 i als programaris matemàtics Matlab i Maple.

Resolució numèrica del problema de condicions inicials.

Descripció:

Introducció als diversos tipus de mètodes numèrics. Notació i terminologia generals. Equacions en diferències lineals: solució general. Errors, convergència, consistència, ordre. Estabilitat i condicions de convergència. Teoria d'estabilitat lineal: estabilitat absoluta.

Mètodes lineals múltiples

Descripció:

Mètodes lineals múltiples i teorema de Dahlquist. Condicions d'ordre. Construcció de mètodes mitjançant esquemes d'interpolació. Mètodes predictor-corrector. Anàlisi de la estabilitat absoluta.

10021 - MN3 - Mètodes Numèrics 3

Metodes Runge-Kutta

Descripció:

Condicions d'ordre. Mètodes Runge-Kutta imbricats, control del error local de discretització. Anàlisi de l'estabilitat absoluta. Equacions stiff.

Resolució numèrica del problema de valors frontera.

Descripció:

Mètodes del tir simple i del tir paral·lel. Mètodes de diferències per EDO de segon ordre. Mètode variacional: teoria per a sistemes lineals.

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200221 - MÈTODES NUMÈRICS PER A EDO) al Grau de Matemàtiques

Bibliografia

Bàsica:

- Grau, M.; Noguera, M. *Càlcul numèric*. Edicions UPC, 1993.
- Lambert, J. D. *Numerical methods for ordinary differential systems*. John Wiley, 1991.
- Stoer, J. ; Bulirsch, R. *Introduction to numerical analysis*. 3rd ed. Springer, 2000.

Complementària:

- Butcher, J. *The numerical analysis of ordinary differential equations*. John Wiley, 1987.
- García Merayo, F. *Fortran 90 lenguaje de programación*. Paraninfo, 1999.
- Henrici, P. *Discrete variable methods in ordinary differential equations*. John-Wiley, 1962.
- Keller, H.B. *Numerical methods for two-point boundary-value problems*. Dover, 1992.
- Isaacson, E. , Keller, H. B. *Analysis of numerical methods*. Dover, 1994.
- Ortega, J. M. *Numerical analysis: a second course*. Academic Press, 1972.

10022 - AABS - Àlgebra Abstracta

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2012
Titulació: ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: JOAN CARLES LARIO LOYO

Altres:
JORDI GUARDIA RUBIES - A, B
XAVIER GUITART MORALES - A
JOAN CARLES LARIO LOYO - A
JORDI QUER BOSOR - A
ANA RIO DOVAL - A, B
MARIA MONTSERRAT VELA DEL OLMO - A

Capacitats prèvies

* Les adquirides en l'assignatura Computació Algebraica.

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge 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

10022 - AABS - Àlgebra Abstracta

Grups

Descripció:

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

Descripció:

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

Extensions de cossos

Descripció:

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

Teoria de Galois

Descripció:

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 cícliques. 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

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200201 - TEORIA DE GALOIS) al Grau de Matemàtiques

10022 - AABS - Àlgebra Abstracta

Bibliografia

Bàsica:

Fenrick, Maureen H. *Introduction to the Galois correspondence*. Boston: Birkhäuser, 1992. ISBN 376433522X.

Rotman, Joseph J. *An introduction to the theory of groups*. 4th ed. New York: Springer, 1995. ISBN 0387942858.

Rotman, Joseph J. *Galois Theory*. New York: Springer-Verlag, 1990. ISBN 0387973052.

Stewart, Ian. *Galois Theory*. 2nd ed. London: Chapman and Hall, 1989. ISBN 0412345404.

Xambó, S.; Delgado, F.; Fuertes, C. *Introducción al Álgebra (2 vols)*. Complutense, 1993.

Complementària:

Artin, Emil. *La teoria de Galois : con un suplemento sobre aplicaciones de Arthur N. Milgram*. Barcelona: Vicens-Vives, 1970.

Cohn, P.M. *Algebra. (3 vols)*. Chichester: John Wiley & Sons, 1989.

Edwards, Harold M. *Galois Theory*. New York: Springer-Verlag, 1984. ISBN 038790980X.

Lang, Serge. *Algebra*. 3rd ed. Reading, Mass: Addison-Wesley, 1993. ISBN 0201555409.

Waerden, B. L. van der. *Algebra (2 vols)*. New York: Springer-Verlag, 1991.

Altres recursos:

Enllaç web

KDnuggets. Data Mining Community's Top Resource

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

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

10023 - ACX - Anàlisi Complexa

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: JAUME AMOROS TORRENT

Altres:

JAUME AMOROS TORRENT - A, B
ALBERT COMPTA CREUS - A, B
RAFAEL RAMIREZ ROS - A, B

Capacitats prèvies

- * Coneixement de càlcul infinitesimal i integral en una i diverses variables reals.
- * Coneixement de les sèries de funcions reals i de les nocions de convergència.
- * Coneixements de topologia general.

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Conèixer les nocions bàsiques de les funcions analítiques d'una variable complexa: condicions de Cauchy-Riemann, sèries de potències i funcions elementals.

Conèixer les propietats de les funcions holomorfes que es dedueixen de la fórmula de Cauchy local.

Conèixer la teoria homològica dels residus i les seves aplicacions.

Conèixer algunes de les aplicacions a la representació de camps de vectors en el pla, especialment en mecànica de fluids.

Capacitats a adquirir:

- * Habilitat de càlcul en el camp complex.
- * Reconèixer les versions complexes dels problemes de la teoria de funcions reals.
- * Aplicar les tècniques dels cursos, especialment al càlcul d'integrals definides.
- * Conèixer les relacions amb la mecànica de fluids, la termologia i l'electromagnetisme.

10023 - ACX - Anàlisi Complexa

Continguts

Funcions holomorfes.

Descripció:

Funcions de variable complexa. Derivació. Condicions de Cauchy-Riemann. Sèries de potències. Funcions transcendents elementals.

Teoria local de Cauchy.

Descripció:

Integral de línia. Teorema de Cauchy local. Fórmula integral de Cauchy. Zeros de funcions analítiques, propietat de la mitjana i altres conseqüències.

Teoria global de Cauchy.

Descripció:

Índex d'una corba respecte a un punt. Homologia. Teorema de Cauchy global. Sèries de Laurent. Residus. Càlcul d'integrals. Sumació de sèries. Principi de l'argument. Teorema de Rouché.

Aplicació conforme.

Descripció:

Transformacions conformes. Teorema de Riemann (enunciat). Principi de reflexió d'Schwarz. Funcions harmòniques. Problema de Dirichlet.

Representació de camps.

Descripció:

Fluxos de fluids ideals. Camps electromagnètics. Distribucions de temperatura en equilibri.

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200101 - FUNCIONS DE VARIABLE COMPLEXA) al Grau de Matemàtiques

10023 - ACX - Anàlisi Complexa

Bibliografia

Bàsica:

- Ahlfors, L.V.. *Complex analysis*. McGraw-Hill, 1979.
- Conway, J.B. *Functions of one complex variable*. Springer-Verlag, 1978.
- Churchill, R.V.; Brown, J.W. *Variable compleja y aplicaciones*. McGraw-Hill, 2005.
- Marsden, J.E.; Hoffman, M.J. *Basic complex analysis*. 3rd ed. W.H. Freeman, 1999.
- Rudin, W. *Análisis real y complejo*. 3ª ed. McGraw-Hill, 1987.

Complementària:

- Boas, R.P.. *Invitation to complex analysis*. Random House, 1987.
- Markushevich, A.I. *Theory of functions of a complex variable*. Chelsea Pub. Co., 1977.
- Needham, T. *Visual complex analysis*. Clarendon Press, 1997.
- Spiegel, M. *Variable compleja*. McGraw-Hill, 1994.
- Bruna, Joaquim; Cufí, Julià. *Anàlisi complexa*. Bellaterra (Barcelona): Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona, 2008. ISBN 978-84-490-2559-4.

10024 - MMF - Models Matemàtics de la Física

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: NARCISO ROMAN ROY
Altres: CARLES BATLLE ARNAU - A
NARCISO ROMAN ROY - A

Capacitats prèvies

- * Càlcul 3
- * EDO
- * Geometria Diferencial

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Cenyint-nos als camps de la mecànica, l'electromagnetisme i la relativitat especial, es tracta d'analitzar algunes de les interrelacions més fructíferes entre matemàtiques i física. Aquesta tasca ha d'afavorir una comprensió més completa tant de les matemàtiques com de la seva aplicabilitat a problemes interessants del món real en els quals tinguin un paper important els coneixements dels dominis considerats.

- * Comprensió del paper fonamental que fa la modelització matemàtica en la resolució de problemes físics i en la formulació de teories.
- * Assimilació i utilització de la noció de sistema mecànic i del seu tractament, teòric i pràctic, mitjançant els mètodes de Lagrange i de Hamilton.
- * Assimilació i utilització del concepte de camp en física, fonamentalment en el cas de l'electromagnetisme.
- * Comprensió del contingut físic de les equacions de Maxwell i de les seves conseqüències.
- * Comprensió de la influència que els sistemes de referència tenen en la descripció dels fenòmens físics i de la contribució de la teoria de la relativitat especial a la resolució d'aquesta arbitrarietat tant pel que fa a la mecànica com pel que fa a l'electromagnetisme.
- * Exercitació de l'alumne en la preparació i presentació oral i escrita d'un treball.

Capacitats a adquirir:

- * Comprendre el formalisme lagrangià, la seva necessitat, els seus avantatges respecte a la formulació newtoniana, i saber-lo usar per resoldre problemes de mecànica.

10024 - MMF - Models Matemàtics de la Física

- * Comprendre aspectes estructurals de la mecànica com ara les equacions de Hamilton, la relació entre simetries i quantitats conservades (teorema de Noether i aplicacions) i l'anàlisi de les petites oscil·lacions (freqüències i modes fonamentals).
- * Conèixer els elements fonamentals per a la descripció del moviment d'un sòlid rígid, les equacions que descriuen la seva dinàmica i els exemples més bàsics.
- * Saber calcular, tant directament com usant la llei de Gauss i la llei d'Ampère, el camp elèctric de distribucions senzilles de càrregues i el camp magnètic de configuracions senzilles de corrents.
- * Entendre el fenomen de la inducció electromagnètica i la seva formulació matemàtica, la noció de corrent de desplaçament, el seu paper en la formulació de llei de Maxwell-Ampère i en la unificació de l'electromagnetisme i l'òptica.
- * Conèixer la formulació de l'electrodinàmica en termes dels potencials vector i escalar.
- * Entendre la necessitat de la relativitat restringida, la seva relació amb la mecànica i l'electromagnetisme clàssics, les transformacions de Lorentz i les seves conseqüències més importants.
- * Conèixer la noció de quadrivector i la reformulació relativista de la mecànica clàssica.
- * Comprendre la natura relativista de la separació del camp electromagnètic en camp elèctric i camp magnètic, i les conseqüències bàsiques d'aquest fet.

Continguts

Mecànica clàssica

Descripció:

Espai de configuracions i espai d'estats. Formulació lagrangiana i hamiltoniana de la mecànica de Newton. Lleis de conservació. Teorema de Noether. Sistemes conservatius amb un grau de llibertat. Sòlid rígid.

Camps electromagnètics

Descripció:

Càrregues, corrents i equació de continuïtat de la càrrega. Camps electrostàtics. Teoria del potencial. Camps magnetostàtics. Materials magnètics. Inducció electromagnètica. Equacions de Maxwell. Ones electromagnètiques en el buit. Energia d'un camp electromagnètic. Potencial vector i potencial escalar. Fenòmens elèctrics i magnètics en medis materials.

Relativitat restringida

Descripció:

Història de l'èter lumínic. El grup de Lorentz-Poincaré. Retard dels rellotges i contracció de Fitzgerald. Dinàmica relativista. Formulació relativista del camp electromagnètic. Òptica relativista.

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200171 - MODELS MATEMÀTICS DE LA FÍSICA) al Grau de Matemàtiques

10024 - MMF - Models Matemàtics de la Física

Bibliografia

Bàsica:

- Goldstein, H. *Classical mechanics*. Addison-Wesley, 2003.
- Chow, T.L.. *Classical mechanics*. John Wiley, 1995.
- Lorrain, P.; Corson, D.R.; Lorrain, F.. *Fundamentals of electromagnetic phenomena*. Freeman and Co., 2000.
- Cook, D.M.. *The theory of the electromagnetic field*. Dover, 2002.
- Rindler, W.. *Relativity: special, general and cosmological*. Oxford University Press, 2001.

Complementària:

- Jackson, J.D.. *Classical electrodynamics*. John Wiley, 1999.
- Girbau, J.. *Geometria diferencial i relativitat*. Edicions UAb, 1993.
- Rañada, A.. *Dinàmica clàssica*. Alianza Universidad, 1990.
- Misner, G.W.; Thorne, K.S.; Wheeler, J.A.. *Gravitation*. Freeman and Co., 1973.
- Griffiths, D.J.. *Introduction to electrodynamics*. Prentice and Hall, 1999.

10025 - GD2 - Geometria Diferencial 2//Geometria Diferencial

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2012
Titulació: ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: MIGUEL CARLOS MUÑOZ LECANDA

Altres:
FRANCESC XAVIER GRACIA SABATE - A
MIGUEL CARLOS MUÑOZ LECANDA - A
MIGUEL ANDRES RODRIGUEZ OLMOS - A
NARCISO ROMAN ROY - A

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

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

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

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

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

Més detalladament, els objectius són:

- * Dominar els conceptes bàsics: varietat diferenciable, aplicació diferenciable, espai 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

10025 - GD2 - Geometria Diferencial 2//Geometria Diferencial

assignatures de Càlcul 2, Càlcul 3, Geometria Diferencial 1 i Equacions Diferencials 1.

Capacitats a adquirir:

Continguts

Varietats diferenciables

Descripció:

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

Vectors tangents i cotangents

Descripció:

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

Subvarietats

Descripció:

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

Fibrats tangent i cotangent

Descripció:

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

10025 - GD2 - Geometria Diferencial 2//Geometria Diferencial

Equacions diferencials i fluxos

Descripció:

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

Camps tensorials

Descripció:

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

Algunes aplicacions

Descripció:

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

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200203 - VARIETATS DIFERENCIABLES) al Grau de Matemàtiques

10025 - GD2 - Geometria Diferencial 2//Geometria Diferencial

Bibliografia

Bàsica:

- Lee, J. M.. *Introduction to smooth manifolds*. Springer, 2003.
- Conlon, L.. *Differentiable manifolds: a first course*. Birkhäuser, 1993.
- Boothby, W. M.. *An introduction to differentiable manifolds and riemannian geometry*. Academic Press, 1986.
- Warner, F. W.. *Foundations of differentiable manifolds and Lie groups*. Springer, 1983.
- Spivak, M.. *A comprehensive introduction to differential geometry, vol. I*. Houston Publish or Perish, 1999.

Complementària:

- Hicks, N. J.. *Notes on differential geometry*. Van Nostrand, 1971.
- Berger, M.; Gostiaux, B.. *Differential geometry: manifolds, curves, and surfaces*. Springer, 1988.
- Abraham, R.; Marsden, J. E.; Ratiu, T.. *Manifolds, tensor analysis, and applications*. Springer, 1988.
- Girbau, J.. *Geometria diferencial i relativitat*. Publicacions de la UAB, 1993.
- Curràs Bosch, C.. *Geometria diferencial: varietats diferenciables i varietats de Riemann*. Edicions Universitat de Barcelona, 2003.

10026 - AF - Anàlisi Funcional

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

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

Curs: 2012

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

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: MARIA DEL MAR GONZALEZ NOGUERAS

Altres:

MARIA DEL MAR GONZALEZ NOGUERAS - A
XAVIER ROS OTON - A
JOAQUIM SERRA MONTOLÍ - A

Capacitats prèvies

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

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

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

Capacitats a adquirir:

- * Comprendre i usar la teoria d'espais normats.
- * Comprendre i usar alguns teoremes clàssics fonamentals: Hahn-Banach, Banach-Steinhaus, aplicació oberta i gràfica tancada.
- * Usar els operadors compactes, compactes autoadjunts, no lineals i de la teoria de Riesz-Frechet.

10026 - AF - Anàlisi Funcional

* 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

Descripció:

Propietats. Espais de Banach. Exemples. Operadors lineals.

Espais de Hilbert

Descripció:

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

Dualitat

Descripció:

Teorema de Hahn-Banach. Duals. Adjunts.

Operadors compactes

Descripció:

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

Aplicacions

Descripció:

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

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200211 - ANÀLISI FUNCIONAL) al Grau de Matemàtiques

10026 - AF - Anàlisi Funcional

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.

10027 - TOPA - Topologia Algebraica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2012
Titulació: ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: JOSEP ELGUETA MONTO
Altres: JOSEP ELGUETA MONTO - A
AGUSTIN ROIG MARTI - A

Capacitats prèvies

- * Tenir ben assolides les nocions bàsiques de la topologia general, especialment les nocions de connexió i compactat.
- * 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

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge 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 políedres, 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 \mathbb{Z} -per peces, 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

10027 - TOPA - Topologia Algebraica

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	Dedicació: 7h Classes teòriques: 3h Classes pràctiques: 4h
Descripció: Poliedres simplicials. Subpoliedres. Espais triangulables. Aplicacions simplicials. Poliedres abstractes	
Homologia simplicial	Dedicació: 20h Classes teòriques: 12h Classes pràctiques: 8h
Descripció: 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	Dedicació: 20h Classes teòriques: 12h Classes pràctiques: 8h
Descripció: 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	Dedicació: 10h Classes teòriques: 6h Classes pràctiques: 4h
Descripció: Homologia reduïda. Teorema de no separació. Teorema de separació. Grau d'aplicacions entre esferes. Nombre d'enllaç.	

10027 - TOPA - Topologia Algebraica

Classificació de superfícies	Dedicació: 15h Classes teòriques: 9h Classes pràctiques: 6h
Descripció: Superfícies poligonals. Superfícies estàndard. Classificació. Suma connexa. Orientabilitat.	

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200202 - TOPOLOGIA ALGEBRAICA) al Grau de Matemàtiques

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.

11284 - AGEO - Ampliació de Geometria

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: MIGUEL ANGEL BARJA YAÑEZ

Altres:
MARIA ALBERICH CARRAMIÑANA - A
MIGUEL ANGEL BARJA YAÑEZ - A
JESUS FERNANDEZ SANCHEZ - A

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

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge 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 (propietats invariants per transformacions biracionals) d'una corba: aplicacions del teorema de Riemann-Roch.

11284 - AGEO - Ampliació de Geometria

Continguts

Generalitats sobre corbes algebraiques planes

Descripció:

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

Descripció:

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

Descripció:

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

Descripció:

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

Descripció:

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

Descripció:

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.

11284 - AGEO - Ampliació de Geometria

Teorema de Riemann-Roch

Descripció:

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

Descripció:

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

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200204 - GEOMETRIA ALGEBRAICA) al Grau de Matemàtiques

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.

11285 - TQEDOS - Teoria Qualitativa d'Equacions Diferencials Ordinàries // Sistemes Dinàmics

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

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

Curs: 2012

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

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: IMMACULADA CONCEPCION BALDOMA BARRACA

Altres:

IMMACULADA CONCEPCION BALDOMA BARRACA - A
PABLO MARTIN DE LA TORRE - A
M. TERESA MARTINEZ-SEARA ALONSO - A

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

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

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

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

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

11285 - TQEDOS - Teoria Qualitativa d'Equacions Diferencials Ordinàries // Sistemes Dinàmics

- * 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.

Continguts

Equacions diferencials ordinàries i sistemes dinàmics

Descripció:

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

Aplicació de Poincaré i sistemes dinàmics discrets.

Descripció:

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

Teoria de pertorbacions.

Descripció:

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

11285 - TQEDOS - Teoria Qualitativa d'Equacions Diferencials Ordinàries // Sistemes Dinàmics

Formes normals i teoria de bifurcacions.

Descripció:

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

Sistemes discrets unidimensionals.

Descripció:

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

Conjunts hiperbòlics i fenòmens caòtics.

Descripció:

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

Dinàmica complexa.

Descripció:

Fractals, dimensió fraccionària i autosimilaritat.

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200213 - SISTEMES DINÀMICS) al Grau de Matemàtiques

11285 - TQEDOS - Teoria Qualitativa d'Equacions Diferencials Ordinàries // Sistemes Dinàmics

Bibliografia

Bàsica:

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

Complementària:

- Robinson, C.. *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.

11286 - LF - Lògica i Fonamentació//Lògica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: RAIMON ELGUETA MONTO

Altres:
RAIMON ELGUETA MONTO - A
FRANCESC TIÑENA SALVAÑA - A

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge 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.

11286 - LF - Lògica i Fonamentació//Lògica

Continguts

Introducció.

Descripció:

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

Sintaxi de primer ordre

Descripció:

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

Descripció:

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.

Descripció:

Relació de conseqüència. Càlculs deductius (Gentzen, Hilber, 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

Descripció:

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.

Descripció:

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

11286 - LF - Lògica i Fonamentació//Lògica

Teoria d'Herbrand i resolució.

Descripció:

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

Descripció:

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

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200243 - LÒGICA I FONAMENACIÓ) al Grau de Matemàtiques

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.

11287 - MLG - Model Lineal General

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: LIDIA MONTERO MERCADÉ
Altres: LIDIA MONTERO MERCADÉ - A

Capacitats prèvies

- * Habilitats bàsiques d'àlgebra lineal: conceptes de rang d'una matriu, idempotència, projecció, saber invertir matrius, saber resoldre sistemes d'equacions lineals.
- * Habilitats bàsiques d'anàlisi matemàtica: comprendre i saber identificar oberts, tancats, saber representar gràficament funcions d'una i dues variables; conèixer el vector gradient i la matriu hessiana d'una funció escalar de variable vectorial, saber calcular-lo i relacionar-lo amb les propietats de la funció.
- * És recomanable tenir nocions bàsiques d'anàlisi descriptiva de dades.

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Màster en Estadística i Investigació Operativa.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Presentar els models estadístics paramètrics més utilitzats, enfatitzant el com i el quan convé fer-los servir a la pràctica. Es començarà introduint el model lineal normal, per a respostes contínues, però de seguida es generalitzarà a través de les distribucions de la família exponencial, per modelar respostes discretes. Durant tot el curs s'insistirà en el que tenen en comú tots aquests models a l'hora d'ajustar-los, de fer inferència, de validar-los, i de fer-los servir per a fer prediccions i per a interpretar la relació entre la variable resposta i les variables explicatives.

Durant tot el curs s'intercalerà la teoria amb l'anàlisi de dades i amb l'ajust dels diferents models presentats. Tot i que sense renunciar al rigor, aquest serà un curs eminentment aplicat, en el que l'alumne aprendrà a identificar les situacions en les que s'aplica cada un dels models presentats, aprendrà a construir aquests models, i a utilitzar-los.

Els models lineals generalitzats particulars que l'alumne aprèn a analitzar detalladament són:

- ¿ Models de variable de resposta binària.
- ¿ Models de variable de resposta multinomial.
- ¿ Models log-lineals. Relació amb els models de resposta multinomial.

Els subobjectius que es volen assolir són:

11287 - MLG - Model Lineal General

- * L'alumne coneixerà i entendre la unitat de les diverses tècniques de modelització estadística presentades.
- * L'alumne tindrà coneixement de les propietats estadístiques dels estimadors proposats.
- * L'alumne tindrà coneixement dels indicadors estadístics de bondat de l'ajust i de la seva validesa per a la diagnosi i validació dels models lineals proposats.
- * L'alumne tindrà coneixement de programes estadístics per a l'estimació dels models proposats, tot éssent capaç d'interpretar correctament els resultats proporcionats pel paquet estadístic i d'analitzar les diverses possibilitats i informació que li subministra el programa per tal de poder extreure conclusions d'utilitat en el procés de modelització.

Capacitats a adquirir:

- * Conèixer i entendre alguns dels models més importants de relació lineal entre variables de la família exponencial.
- * Davant de la descripció d'un joc de dades, ser capaç de formular correctament el model estadístic associat adequat.
- * Davant de la formulació d'un model lineal amb resposta de la família exponencial d'un paràmetre, estimar els paràmetres del model mitjançant l'ús del paquet estadístic adequat.
- * Davant dels resultats de l'estimació d'un model lineal amb resposta de la família exponencial d'un paràmetre mitjançant un paquet estadístic adequat, valorar la bondat del model, tot interpretant la informació facilitada pel programa estadístic.
- * Davant dels resultats de l'estimació d'un model lineal amb resposta de la família exponencial d'un paràmetre mitjançant un paquet estadístic adequat, saber interpretar els seus estimadors en termes de la funció de link emprada.
- * Davant dels resultats de l'estimació d'un model lineal amb resposta de la família exponencial d'un paràmetre mitjançant un paquet estadístic adequat, valorar gràficament la bondat del model sempre que el nombre de paràmetres sigui reduït (fins a tres covariables).
- * Davant de diversos models lineals generalitzats per un conjunt de dades fixat, apuntar cap a la selecció del millor model: ús de variables com a factors o com a covariables, introducció de termes d'ordre superior al lineal en les covariables.
- * Conèixer i entendre les limitacions de les propietats asimptòtiques dels estadístics implicats en l'estimació i validació dels models lineals generalitzats.
- * Conèixer i entendre el mètode dels scores per a l'estimació dels models lineals generalitzats.

Continguts

<p>Introducció</p>	<p>Dedicació: 19h</p> <p>Classes teòriques: 4h Classes pràctiques: 4h Classes laboratori: 4h Pràctiques externes: 2h Altres activitats: 5h</p>
<p>Descripció: Introducció. Relació entre variables. Introducció a la modelització de fenòmens aleatoris. El model lineal general i els models lineals generalitzats.</p> <p>1. Hipòtesi del model. 2. Estimació màxim versemblant i X^2 dels paràmetres. 3. Mesures de qualitat de l'ajust. 4. Inferència. 5. Validació del model. 6. Selecció del model. 7. Predicció. 8. Exemples.</p>	

11287 - MLG - Model Lineal General

<p>Model de regressió múltiple</p>	<p>Dedicació: 24h</p> <p>Classes teòriques: 4h Classes pràctiques: 4h Classes laboratori: 4h Pràctiques externes: 2h Altres activitats: 10h</p>
<p>Descripció: 1. Hipòtesi del model. 2. Estimació dels paràmetres. 3. Mesures de qualitat de l'ajust. 4. Inferència. 5. Validació del model. 6. Selecció del model. 7. Predicció. 8. Interpretació. 9. Regressió robusta i detecció d'anomalies. 10. Exemples.</p>	
<p>Anàlisi de la variància i de la covariància</p>	<p>Dedicació: 17h</p> <p>Classes teòriques: 2h Classes pràctiques: 2h Classes laboratori: 2h Pràctiques externes: 1h Altres activitats: 5h Sessions d'avaluació: 5h</p>
<p>Descripció: Anàlisi de la variància i de la covariància. Construcció de matrius de dissenys de rang complet segons diverses reparаметritzacions. Interpretació dels estimadors de les variables mudes.</p>	
<p>Models de resposta binària</p>	<p>Dedicació: 48h</p> <p>Classes teòriques: 8h Classes pràctiques: 8h Classes laboratori: 8h Pràctiques externes: 4h Altres activitats: 20h</p>
<p>Descripció: 1. Hipòtesi del model logístic, probit i cloglog. 2. Mesures de qualitat de l'ajust. 3. Inferència. 4. Validació del model. 5. Selecció del model. 6. Predicció. 7. Interpretació. 8. Fenomen de la sobredispersió. 9. Exemples.</p>	

11287 - MLG - Model Lineal General

<p>Models de resposta politòmica</p>	<p>Dedicació: 24h</p> <p>Classes teòriques: 4h Classes pràctiques: 4h Classes laboratori: 4h Pràctiques externes: 2h Altres activitats: 10h</p>
<p>Descripció:</p> <p>1. Hipòtesi del model logístic multinomial; Cas de resposta nominal i cas de resposta ordinal. 2. Mesures de qualitat de l'ajust. 3. Inferència. 4. Validació del model. 5. Selecció del model. 6. Predicció. 7. Interpretació. 8. Fenomen de la sobredispersió. 9. Models generalitzats amb variables latents. 9. Exemples.</p>	
<p>Models per a resposta entera no-negativa</p>	<p>Dedicació: 24h</p> <p>Classes teòriques: 4h Classes pràctiques: 4h Classes laboratori: 4h Pràctiques externes: 2h Altres activitats: 10h</p>
<p>Descripció:</p> <p>1. Hipòtesi del model log-lineal de Poisson. 2. Mesures de qualitat de l'ajust. 3. Inferència. 4. Validació del model. 5. Selecció del model. 6. Taules de contingència. 7. Fenomen de la sobredispersió. 8. Exemples.</p>	
<p>Introducció als models de supervivència</p>	<p>Dedicació: 6h 30m</p> <p>Classes teòriques: 2h Classes pràctiques: 2h Pràctiques externes: 1h Altres activitats: 1h 30m</p>
<p>Descripció:</p> <p>1. Particularitats dels models de supervivència. 2. Models lineals generalitzats i models de supervivència: models de vida accelerada, models de riscos proporcionals, model general de taxa de risc. 3. Model fitting: model de Poisson equivalent. 4. Exemples.</p>	

11287 - MLG - Model Lineal General

Introducció als models d'efectes aleatoris	Dedicació: 17h 30m Classes teòriques: 2h Classes pràctiques: 2h Classes laboratori: 2h Pràctiques externes: 1h Altres activitats: 2h 30m Sessions d'avaluació: 8h
Descripció: 1. Extensió del model ANOVA als efectes fixes. Exemples 2. Extensió del model logit multinomial als efectes aleatoris: el model logit mixte 3. Exemples en models discrets de selecció d'alternatives 4. Models Jeràrquics de Decissió.	

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (26309 - MODELS LINEALS GENERALITZATS) al Màster en Estadística i Investigació Operativa.

Normes de realització de les activitats

Tots els alumnes matriculats poden presentar-se a l'examen parcial i a l'examen final independentment dels resultats de la prova parcial

11287 - MLG - Model Lineal General

Bibliografia

Bàsica:

McCullagh, P.; Nelder, J.A.. *Generalized linear models*. Chapman & Hall, 1989.

Fahrmeir, L.; Tutz, G.. *Multivariate statistical modelling based on generalized linear models*. Springer, 2001.

Agresti, Alan. *Categorical data analysis*. John Wiley & Sons, 2002.

Lee, Y.; Nelder, J.; Pawitan, Y.. *Generalized linear models with random effects*. Chapman & Hall, 2006.

Dobson, Annette J.. *An introduction to generalized linear models*. Chapman and Hall, 1990.

Complementària:

Myers, R. H.; Montgomery, D.C.; Vining, G.. *Generalized linear models with applications in engineering an the sciences*. Wiley, 2002.

Lindsey, James K.. *Applying generalized linear models*. Springer, 1997.

Train, K.E.. *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge University Press, 2003.

Draper, N. R.; Smith, H.. *Applied regression analysis*. John Wiley & Sons, 1998.

Skrondal, A.; Rabe-Hesketh, S.. *Generalized latent variable modeling: multilevel, longitudinal and structural eq.* Chapman and Hall, 2004.

Altres recursos:

Material audiovisual i informàtic:

Web docent: <http://www-eio.upc.es/teaching/mlgz>

11861 - PM - Programació Matemàtica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA
Altres: ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA - A

Capacitats prèvies

Coneixements bàsics d'Investigació Operativa. Programació lineal.
Recomanables: Optimització de gran escala, Modelització en Programació Matemàtica

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Màster en Estadística i Investigació Operativa

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

- Donar un complement de formació bàsica en investigació operativa i familiaritzar l'estudiant amb mètodes que permeten resoldre algunes aplicacions pràctiques de problemes de programació entera i optimització combinatòria.
- Coneixer les possibles alternatives de modelització per als diferents problemes d'optimització discreta, així com llurs possibles aplicacions.
- Conèixer la metodologia bàsica de la programació entera i, en particular els mètodes enumeratius i els de plans de tall, així com les possibles combinacions dels anteriors.
- Coneixer els resultats de la teoria de la dualitat i les seves implicacions en el cas de la programació discreta. Explorar les propietats de la dualitat i les característiques inherents a l'estructura del model matemàtic per a la resolució dels problemes discrets. Coneixer les propietats del dual lagrangiana en el cas de la programació discreta.
- Conèixer alguns mètodes heurístics bàsics per alguns problemes concrets d'optimització combinatòria.

Capacitats a adquirir:

- Ser capaç de formular un model adient i de dissenyar i implementar un prototipus d'un mètode per a la resolució d'un problema concret d'optimització combinatòria.
- Ser capaç de resoldre un problema de programació sencera mitjançant d'un algorisme enumeratiu.
- Ser capaç d'identificar desigualtats vàlides per a problemes típics de programació entera, com ara el problema de la motxilla i el problema del viatjant de comerç.
- Ser capaç de formular una relaxació lagrangiana per a un problema d'optimització discreta. Poder determinar l'existència o no de gap dual per a un problema d'optimització concret. Saber aplicar la tècnica d'optimització subgradient per a la resolució del dual lagrangiana.

11861 - PM - Programació Matemàtica

Continguts

Problemes d'optimització combinatòria.

Descripció:

Definició i característiques dels problemes d'optimització combinatoria. Exemples de problemes d'optimització combinatòria. Els problemes d'optimització combinatòria com a problemes de programació lineal entera. Algunes famílies importants de models de problemes combinatoris: Problema de la motxilla, problema del viatjant de comerç (TSP), problemes discrets de localització de plantes, problemes d'acoblament (matching), problemes de subcobertura (packing), cobertura (covering) i partició (partitioning).

Mètodes de plans de tall.

Descripció:

Desigualtats vàlides i plans de tall. Els talls de Gomory. Procediment de generació de talls de Chvátal-Gomory. Relació entre el problema d'optimització i el problema de separació. Procediments d'identificació de constriccions

Característiques dels models de programació sencera.

Descripció:

L'envolvent convexa del conjunt de solucions possibles. Els problemes de programació entera com a problemes de programació lineal. Caracterització dels poliedres: punts i raigs extrems. Cares i facetes d'un poliedre convex. Mètodes d'eliminació de variables per a problemes de programació entera. Mètodes de reforç de constriccions i mètodes de reformulació automàtica.

Mètodes enumeratius.

Descripció:

Relaxació, ramificació i afitació. Algorisme bàsic de branch and bound. Aspectes computacionals dels algorismes de branch and bound. Criteris de selecció de variable de ramificació. Criteris de selecció de subproblema candidat. Penalitzacions

Relaxació lagrangiana en programació entera.

Descripció:

Dualitat en programació discreta. El dual lagrangiana: equivalència entre dualització i convexificació. Relaxació lagrangiana i dualitat. Introducció a l'optimització no diferenciable: l'optimització subgradient. Exemples de relaxacions lagrangianes per a problemes tipus: problema de la motxilla, problemes de localització, problema del viatjant de comerç.

11861 - PM - Programació Matemàtica

El problema de la motxilla.

Descripció:

Propietats bàsiques el problema de la motxilla. Desigualtats vàlides i facetes pel problema de la motxilla: Desigualtats tipus cover, desigualtats canòniques. El problema de separació per a les desigualtats de cover. Procediments de desprojeció (lifting).

El problema del viatjant de comerç.

Descripció:

Propietats bàsiques i alternatives de modelació per al problema del viatjant de comerç. Desigualtats vàlides: Desigualtats de trancament de subcircuit, desigualtats de 2-matching, desigualtats peine. El problema de separació per a les desigualtats de trancament de subcircuit

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (26312 - PROGRAMACIÓ MATEMÀTICA//PROGRAMACIÓ ENTERA I OPTIMITZACIÓ COMBINATÒRIA) al Màster en Estadística i Investigació Operativa

Bibliografia

Bàsica:

Nemhauser, G.L.; Wolsey, L.A. *Integer and combinatorial optimization*. New York: John Wiley and Sons, 1988. ISBN 047182819X.

Padberg, Manfred. *Linear optimization and extensions*. 2nd, revised and expanded ed. New York: Springer-Verlag, 1999. ISBN 3540658335.

Cook, William [et al.]. *Combinatorial optimization*. New York: Wiley, 1998. ISBN 047155894X.

Wolsey, Laurence A. *Integer programming*. New York: John Wiley & Sons, 1998. ISBN 0471283665.

11862 - TSL - Teoria de Sistemes Lineals // Sistemes de Control Lineal

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: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: ENRIC FOSSAS COLET
Altres: ENRIC FOSSAS COLET - A
JAIME FRANCH BULLICH - A

Capacitats prèvies

- * Àlgebra lineal
- * Equacions diferencials
- * Resolució d'edp's lineals
- * Sabes fer càlculs amb objectes geomètrics: camps vectorials, parèntesi de Lie,...

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

En aquest curs es pretén donar una visió global de la teoria de sistemes lineals i no 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 canvis de variable i 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'estudia aquí la versió amb variables d'estat, mitjançant eines d'àlgebra lineal. S'abordarà el problema de la realització de sistemes lineals a partir d'una relació coneguda entre l'entrada i la sortida. S'estudiarà el disseny de controladors.

En la darrera part del curs s'estudiarà els sistemes no lineals mitjançant eines de geometria diferencial. Així es caracteritzarà l'accessibilitat com a generalització de la controlabilitat lineal, així com la linealització de sistemes. Finalment s'explicarà com controlar sistemes no lineals mitjançant linealitzacions per realimentació. S'aplicarà els resultats al disseny i control de sistemes mecànics: cotxes, segway, helicòpters, robots...

11862 - TSL - Teoria de Sistemes Lineals // Sistemes de Control Lineal

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 i controladors.
- * Realitzar un sistema lineal.
- * Saber estudiar les propietats dels sistemes de control lineals des del punt de vista temporal usant tècniques d'àlgebra lineal.
- * Saber estudiar les propietats dels sistemes de control no lineal usant tècniques de geometria diferencial.
- * Saber linealitzar sistemes no lineals mitjançant canvis de variable i realimentacions.
- * Saber fer planificació i seguiment de trajectòries per a sistemes lineals i no lineals.

Continguts

CARACTERITZACIÓ DE SISTEMES

Descripció:

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

CONTROLABILITAT I OBSERVABILITAT

Descripció:

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

REALITZACIÓ

Descripció:

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

SISTEMES NO LINEALS

Descripció:

Introducció als sistemes no lineals. Introducció d'eines geomètriques: Teorema de Frobenius. Desacoplament. Controlabilitat de sistemes no lineals. Accessibilitat forta i feble. Relació amb la controlabilitat. Linealització per realimentació estàtica. Condició necessària i suficient. Linealització per realimentació dinàmica. Platitud. Prolongacions. Aplicació a la planificació i seguiment de trajectòries. Disseny i control de sistemes mecànics: cotxes, segway, helicòpters, robots,...

11862 - TSL - Teoria de Sistemes Lineals // Sistemes de Control Lineal

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200212 - TEORIA DE CONTROL) al Grau de Matemàtiques

Bibliografia

Bàsica:

Brockett, Roger W.. *Finite dimensional linear systems*. New York: Wiley, 1970. ISBN 0471105856.

Chen, Chi-Tsong. *Linear systems theory and design*. 3rd ed. New York: Oxford University Press, 1999. ISBN 0195117778.

Delchamps, David F. *State space and input-output linear systems*. New York: Springer-Verlag, 1988. ISBN 0387966595.

Kailath, Thomas. *Linear systems*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1980. ISBN 0135369614.

Nijmeijer, H.; Schaft, A. J. van der. *Nonlinear dynamical control systems*. New York: Springer-Verlag, 1990. ISBN 038797234X.

Complementària:

Luenberger, David G.. *Introduction to dynamic systems : theory, models and applications*. New York: John Wiley and Sons, 1979. ISBN 0471025941.

Wonham, W. Murray. *Linear multivariable control: a geometric approach*. 3rd ed. New York: Springer-Verlag, 1985. ISBN 0387960716.

Puerta Sales, Fernando. *Teoria de sistemes lineals*. Ed. 2001. Barcelona: CPDA-ETSEIB, 2001. ISBN 8495355337.

11863 - GRAFS - Teoria de Grafs

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: MARCOS NOY SERRANO

Altres:
SIMEON MICHAEL BALL - A
MARCOS NOY SERRANO - A

Capacitats prèvies

- * Àlgebra lineal
- * Càlcul infinitesimal

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

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

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

Capacitats a adquirir:

- * Control dels conceptes bàsics introduïts en el primer tema de l'assignatura.
- * Tenir consciència de la dificultat intrínseca d'alguns problemes clàssics de la teoria de grafs, com per exemple l'existència de cicles i camins hamiltonians.
- * Conèixer i dominar la noció de flux en una xarxa.
- * Saber tractar alguns problemes de vèrtex-connectivitat i branca-connectivitat.

11863 - GRAFS - Teoria de Grafs

- * 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

Conceptes bàsics

Descripció:

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

Operacions amb grafs i subgrafs.

Isomorfismes de grafs.

Camins i cicles.

Connectivitat.

Planarietat.

Subgrafs generadors

Descripció:

Arbres.

Cicles.

Circuits.

Fluxos i Connectivitat

Descripció:

Xarxes i fluxos.

Teorema de Ford i Fulkerson.

Teorema de Menger.

Aparellaments

Descripció:

Independència i recobriments.

Aparellaments en grafs bipartits.

Teorema de Tutte.

11863 - GRAFS - Teoria de Grafes

Factors i Descomposicions

Descripció:
Factors.
Factoritzacions.
Descomposicions.

Acoloriments

Descripció:
Acoloriment de vèrtexs.
Acoloriment de branques.
Acoloriments totals.

Teoria Extremal

Descripció:
Grafes extremals.
Teorema de Turàn.
Alguns resultats extremals.

Problemes resolts

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

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200232 - COMBINÀTORIA I TEORIA DE GRAFS) al Grau de Matemàtiques

11863 - GRAFS - Teoria de Grafes

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.

11867 - COMBI - Combinatòria

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN COMPUTACIÓ (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: MARCOS NOY SERRANO

Altres: SIMEON MICHAEL BALL - A
MARCOS NOY SERRANO - A

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

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Adquirir destresa per a l'anàlisi i la resolució de problemes d'enumeració. Adquirir destresa en l'ús de funcions generadores i en els mètodes simbòlics per resoldre problemes d'enumeració. Conèixer els nombres combinatoris bàsics: coeficients binomials, coeficients gaussians, nombres d'Stirling, nombres de Fibonacci, nombres de Catalan. Conèixer les estructures 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 generadors ordinàries com en el de les exponencials. Adquirir destresa en l'aplicació de la fórmula d'inversió de Lagrange per obtenir els coeficients del desenvolupament en sèrie de potències de funcions definides per equacions implícites.
- * Adquirir destresa en l'anàlisi de distribucions i paràmetres estadístics que apareixen en l'enumeració d'estructures

11867 - COMBI - Combinatòria

combinatòries parametritzades, en particular l'obtenció de valors mitjans i desviacions típiques.

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

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

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

Descripció:

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

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

Descripció:

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

11867 - COMBI - Combinatòria

Funcions generadores i mètode simbòlic

Descripció:

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

Classes etiquetades i funcions generadores exponencials

Descripció:

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

Funcions generadores multivariades i classes parametritzades

Descripció:

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

Geometries finites

Descripció:

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

Quadrats llatins

Descripció:

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

Dissenys combinatoris

Descripció:

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

11867 - COMBI - Combinatòria

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200232 - COMBINÀTORIA I TEORIA DE GRAFS) al Grau de Matemàtiques

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.

11869 - DID - Didàctica de la Matemàtica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 716 - EA - Departament d'Estructures a l'Arquitectura
Curs: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: JOSEP MARIA BRUNAT BLAY

Altres:
JOSEP MARIA BRUNAT BLAY - A
JAUME SOLER VILLANUEVA - A

Capacitats prèvies

Aquesta és una assignatura transversal en la que s'empraran resultats bàsics d'àlgebra, geometria i anàlisi. Tot el que es requereix és una formació matemàtica bàsica, però sòlida. Convé, també, tenir interès per tots els aspectes socials i culturals de la matemàtica, molt particularment pel seu ensenyament als nivells secundari i universitari.

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Pretenem fer palesa la unitat essencial de les matemàtiques a través de l'estudi d'alguns problemes clàssics. Aquests problemes formen part de la cultura matemàtica general, per la qual cosa tenen també un interès formatiu intrínsec. Es tracta de temes interessants que, pel seu caire transversal, queden fora de continguts d'assignatures més especialitzades.

Procurarem fer comprendre, mitjançant exemples històrics reals i rellevants, com els problemes clàssics rarament es resolen en un món tancat en ell mateix, sinó que la influència d'àmbits aparentment llunyans ha estat decisiva. A més, aquestes solucions sovint han tingut implicacions inesperades.

Un dels objectius essencials és fer entendre la rellevància de la contextualització tècnica i històrica de qualsevol tema que s'hagi d'explicar, exposar o estudiar.

Capacitats a adquirir

La principal capacitat a adquirir consisteix en ser capaç, davant de la necessitat d'estudiar, redactar o exposar un tema de matemàtiques, sigui amb la finalitat que sigui, docent, de recerca, o de divulgació, de:

a) trobar els recursos adequats, bibliogràfics, electrònics o personals, on obtenir la informació requerida;

11869 - DID - Didàctica de la Matemàtica

- b) saber extreure dels documents apropiats el tipus d'informació necessari per a la finalitat proposada.
- c) saber estructurar la informació de forma que respongui coherentment a la finalitat proposada. Cal saber escollir el nivell tècnic adequat, escollir la notació i terminologia de forma addient, i aprendre a que les exposicions tinguin la quantitat i qualitat d'informació precisa per a la finalitat proposada.
- d) aprendre a contextualitzar històricament i temàticament el corpus tractat.

Continguts

Nombres decimals en base b

Descripció:

Contextualització en diferents nivells educatius. Existència i unicitat de l'expansió decimal d'un nombre de l'interval $[0,1]$ en una base donada. Caracterització de les expansions finites. Caracterització de les expansions corresponents als racionals. Càlcul de les longituds del pre-període i del període.

Contraexemples en anàlisi

Descripció:

Monotonia en un punt i monotonia en un interval. Una funció monòtona en un punt que no és creixent a cap entorn del punt. Una funció que té un extrem en un punt, però que la derivada no té un canvi de signe en aquest punt. Una funció continua que no és monòtona en cap interval.

Continuïtat i derivabilitat. Una funció continua a tots els punts i no derivable a cap.

La corba de Peano (una corba continua que omple un quadrat)

Una funció de domini $[0,1]$ tal que la imatge de tot subinterval és $[0,1]$.
Altres exemples i contraexemples.

Equacions polinòmiques

Descripció:

Context històric. Les fórmules de les equacions cúbiques i quàrtiques. El teorema fonamental de l'àlgebra.

11869 - DID - Didàctica de la Matemàtica

Poliedres regulars

Descripció:

Grafs planaris. La fórmula d'Euler. Els cinc únics poliedres regulars.

Àrees de polígons i volums de poliedres

Descripció:

Àrea de figures del pla. Polígons. Unicitat de l'àrea. Independència dels axiomes d'àrea. Polígons equidescomponibles. Teorema de Bolyai. Poliedres equidescomponibles. El tercer problema de Hilbert.

Els nombres reals

Descripció:

Context històric: El procés d'aritmètzació de l'anàlisi. Cossos ordenats. L'anell de les successions fonamentals. Successions positives, negatives i nul·les. Estructura de cos. Ordenació. Completitud. Ordre arquimedià. Unicitat. Teorema de l'extrem. Formulacions axiomàtiques.

La quadratura del cercle

Descripció:

Context històric. Aproximacions de π . Nombres transcendents. La transcendència de e . La transcendència de π .

Axioma d'elecció, Lemma de Zorn i Principi de bona ordenació.

Descripció:

Context històric de la teoria de conjunts. Versions de l'axioma d'elecció. Conjunts ordenats inductius i el teorema del punt fix. Lema (axioma) de Zorn. Teorema (axioma) de bona ordenació. Equivalència dels tres axiomes. Aplicacions: inversa d'una aplicació exhaustiva; particions en conjunts enumerables; bases d'espais vectorials; ideals maximals. Altres formulacions.

11869 - DID - Didàctica de la Matemàtica

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200242 - MATEMÀTIQUES PER A L'ENSENYAMENT SECUNDARI) al Grau de Matemàtiques

Bibliografia

Bàsica:

Aigner, M; Ziegler, G. *El libro de las demostraciones*. Tres Cantos: Nivola, 2005. ISBN 8495599953.

Courant, Richard; Robbins, Herbert. *¿Qué son las matemáticas? : conceptos y métodos fundamentales*. 2ª ed. México: Fondo de Cultura Económica, 2002. ISBN 9681667174.

Klein, Félix. *Matemática elemental desde un punto de vista superior : aritmética, álgebra, análisis*. Tres Cantos: Nivola, 2006. ISBN 9788496566194.

Laczkovich, Miklós. *Conjecture and Proof*. washington: The Mathematical Association of America, 2001. ISBN 0883857227.

Complementària:

Fuchs, Dmitry; Tabachnikov, Serge. *Mathematical Omnibus*. Providence: American Mathematical Society, 2007. ISBN 9780821843161.

Singer, David A. *Geometry: Plane and Fancy*. New York [etc.]: Springer-Verlag, 1998. ISBN 0387983066.

Melzak, Z. A. *Companion to concrete mathematics : two volumes bound as one*. New York: Dover Publications, 2007. ISBN 9780486457819.

11873 - SIM - Simulació

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: JAIME BARCELÓ BUGEDA

Altres:
JAIME BARCELÓ BUGEDA - A
LIDIA MONTERO MERCADÉ - A

Capacitats prèvies

- * Àlgebra lineal
- * Anàlisi
- * Probabilitats
- * Inferència estadística
- * Introducció a la investigació operativa

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Màster en Estadística i Investigació Operativa

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Introduir l'alumne en les tècniques d'anàlisi de sistemes mitjançant models de simulació, i en particular en l'anàlisi de sistemes discrets, en presència d'aleatorietat. Introducció als sistemes de cues com a cas paradigmàtic de sistema discret aleatori.

- * Familiaritzar l'alumne amb el concepte de model de simulació i les metodologies de la construcció de models de simulació.
- * Familiaritzar l'alumne amb els enfocaments metodològics de la simulació de sistemes discrets: event-scheduling, process-interaction, activity-scanning...
- * Introduir l'alumne en els aspectes computacionals de la implementació de models de simulació i els llenguatges de simulació.
- * Formar l'alumne en la metodologia i les tècniques per analitzar els resultats proporcionats pels models de simulació.
- * Proporcionar una panoràmica de les aplicacions tecnològiques de la simulació de sistemes discrets.
- * Proporcionar un coneixement aprofundit sobre el tractament de l'aleatorietat en la simulació, la generació de nombres aleatoris i mostres de variables aleatòries.

Capacitats a adquirir:

- * Construir models de simulació

11873 - SIM - Simulació

- * Identificar l'aleatorietat dels processos dels sistemes que s'han de simular
- * Dissenyar i construir generadors de nombres pseudoaleatoris i verificar-ne la qualitat
- * Generar mostres de variables aleatòries no uniformes, contínues i discretes
- * Aplicar les metodologies de la simulació: event-scheduling, process-interaction.
- * Analitzar els resultats de la simulació, extreure'n conclusions, fonamentar-les i presentar-les

Continguts

Introducció als sistemes discets: sistemes de cues

Descripció:

Sistemes i models. El concepte de model com a representació formal d'un sistema. Sistemes discrets amb successos aleatoris: introducció als sistemes de cues. Processos de naixement i mort. Cues poissonianes. Cues generalitzades. Xarxes de cues.

Introducció a la simulació de sistemes discrets

Descripció:

Els models de simulació. Simulació discreta i simulació contínua. La simulació de sistemes discrets. L'anàlisi del sistema: identificació de les entitats, els atributs i les relacions. La formulació d'hipòtesis de modelització. Formalització del model de simulació.

L'anàlisi de l'aleatorietat de l'input d'un model de simulació

Descripció:

L'anàlisi del sistema: processos de recollida de dades i adquisició de coneixement. L'anàlisi de l'aleatorietat dels processos del sistema: formulació d'hipòtesis probabilístiques, ajustament i verificació de models de probabilitat. Tècniques d'estadística descriptiva, anàlisi de dades, etc.

L'enfocament

Descripció:

Un enfocament metodològic per a la simulació de sistemes discrets: estat del sistema, canvi d'estat del sistema, els esdeveniments com a agents del canvi d'estat del sistema. L'enfocament event-scheduling. Exemples d'aplicacions en sistemes industrials: la simulació de sistemes de cues i els processos de manufactura, de xarxes de comunicacions, de gestió d'inventaris, etc.

11873 - SIM - Simulació

Simulació i aleatorietat: la generació de nombres pseudoaleatoris

Descripció:

El concepte d'aleatorietat. La reproducció de l'aleatorietat en un ordinador digital: els nombres pseudoaleatoris. Generadors congruents lineals, congruents múltiples, híbrids, no lineals, etc. Les propietats teòriques desitjables d'un generador de nombres pseudoaleatoris: propietats estructurals. La verificació de la qualitat d'un generador: tests estadístics i tests estructurals. Els tests de Diehard.

Introducció a la simulació pels mètodes de Montecarlo

Descripció:

Introducció als mètodes de Montecarlo. Càlcul de superfícies i volums pels mètodes de Montecarlo. Aplicacions del mètode de rebuig.

Generació de mostres de variables aleatòries no uniformes

Descripció:

El mètode de la transformada inversa. El mètode del rebot generalitzat. Generació de distribucions contínues: exponencial, d'Erlang, de Weibull, gamma, etc. Generació de distribucions discretes: geomètrica, de Poisson, etc. El mètode Alias.

Altres enfocaments de simulació de sistemes discrets

Descripció:

Enfocaments process-interaction i activity-scanning. Els llenguatges de simulació. Introducció al GPSS. Tendències actuals de la simulació: l'ARENA.

Validació i anàlisi dels resultats de la simulació.

Descripció:

Simulacions amb horitzó finit. Simulacions amb horitzó infinit: tècniques de batch-means, mètodes regeneratius, etc. Tècniques de reducció de variància. Disseny d'experiments de simulació. Simulació i anàlisi de resultats. Comparació de dissenys alternatius.

Aplicacions de la simulació.

Descripció:

Exemples d'aplicacions de la simulació en processos industrials, transport, comunicacions, etc.

11873 - SIM - Simulació

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (26314 - MODELS ESTOCÀSTICS DE LA INVESTIGACIÓ OPERATIVA 2 // SIMULACIÓ) al Màster en Estadística i Investigació Operativa

Bibliografia

Bàsica:

- Law A.M.; Kelton W.D.. *Simulation modeling & analysis*. McGraw-Hill, 1991.
- Banks J.; Carson J.S.; Nelson B.L.; Nicol D.M.. *Discrete-Event system simulation*. Prentice-Hall, 2005.
- Fishman G.S.. *Discrete-Event simulation*. Springer, 2001.
- Ross S. M.. *Simulation*. Academic Press, 2002.
- Gross D.; Harris C.M.. *Fundamentals of queueing theory*. Wiley Series in Probability and Statistics, 1998.

Complementària:

- Banks J. (Editor). *Handbook of simulation*. Wiley Interscience, 1998.
- Robert C.P.; Casella G.. *Monte Carlo statistical methods*. Springer, 2004.
- Kelton W.D.; Sadowski R.P.; Sturrock D.T.. *Simulation with ARENA*. Mc Graw-Hill, 2004.

11875 - ALGO - Algorísmica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 723 - LSI - Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics
Curs: 2012
Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN COMPUTACIÓ (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: JOSE DIAZ CORT
Altres: JOSE DIAZ CORT - A

Capacitats prèvies

* Anàlisi, Àlgebra, Probabilitat, Programació

Requisits

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

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

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

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

Capacitats a adquirir:

- * Coneixements bàsics d'algorísmica

Continguts

11875 - ALGO - Algorísmica

Introduccio

Descripció:

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

Algorismes voraços

Descripció:

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

Programació dinàmica

Descripció:

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

Cerca i classificació

Descripció:

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

Heuristiques

Descripció:

Introduccio a les heuristiques de cerca local

Complexitat

Descripció:

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

Introduccio a la computacio quantica

Descripció:

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

11875 - ALGO - Algorísmica

-

Complexitat aritmètica

Descripció:

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

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200231 - ALGORÍSMIA I COMPLEXITAT) al Grau de Matemàtiques

Bibliografia

Bàsica:

Ferri, F.; Albert, J.; Martin, 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.

11877 - AN - Anàlisi Numèrica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: MARCO DISCACCIATI
Altres: MARCO DISCACCIATI - A
SONIA FERNANDEZ MENDEZ - A

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

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge 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

11877 - AN - Anàlisi Numèrica

1. Introducció i conceptes generals

Descripció:

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

Descripció:

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

Descripció:

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

Descripció:

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

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200222 - MÈTODES NUMÈRICS PER A EDPS) al Grau de Matemàtiques

11877 - AN - Anàlisi Numèrica

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 // 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: 2012

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

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: IMMACULADA CONCEPCION BALDOMA BARRACA

Altres:

IMMACULADA CONCEPCION BALDOMA BARRACA - A
PABLO MARTIN DE LA TORRE - A
M. TERESA MARTINEZ-SEARA ALONSO - A

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.

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

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

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

11878 - ASTRO - Astrodinàmica i Mecànica Celeste // Mecànica Celest i Astrodinàmica

* 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

El problema de camp central i el problema de dos cossos

Descripció:

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

Descripció:

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

El problema restringit de tres cossos

Descripció:

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

11878 - ASTRO - Astrodinàmica i Mecànica Celeste // Mecànica Celest i Astrodinàmica

El moviment d'un satèl·lit artificial

Descripció:

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

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200213 - SISTEMES DINÀMICS) al Grau de Matemàtiques

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.

11879 - OC1 - Continuous Optimization 1

Coordinating unit: 200 - FME - Faculty of Mathematics and Statistics
Teaching unit: 715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research
Academic year: 2012
Degree: MASTER IN MATHEMATICAL ENGINEERING (Syllabus 2006). (Teaching unit Optative)
DEGREE IN MATHEMATICS (Syllabus 1992). (Teaching unit Optative)
ECTS credits: 6 Teaching languages: Catalan

Teaching staff

Coordinator: NARCÍS NABONA FRANCISCO

Others:
NARCÍS NABONA FRANCISCO - A

Prior skills

- * Knowledge of basic operations with matrices and vectors and multivariate differentiation. Determination of optimums starting from optimality conditions.
- * Knowledge of linear exploration for approximating the optimum of a multivariate function from a point along a direction. Knowledge of the linear programming simplex algorithm.
- * Know how to compile and set up a programme from a main programme using one's own different or supplied subroutines. Programming experience.
- * Experience in the use of Matlab.

Teaching methodology

The "Licenciatura de Matemàtiques" studies have been replaced by the Degree in Mathematics

Learning objectives of the subject

To teach students the principles and applications of continuous optimization for solving real problems.

- * To introduce the theoretical basis of the main continuous optimization algorithms and their tools for solving large-sized problems.
- * To justify the computational efficiency of the algorithms studied.
- * To understand a part of the properties of the algorithms using computational experimentation with prepared programmes.
- * To acquire practice in the use of professional continuous optimization tools.
- * To tackle real continuous optimization problems.

Skills to be acquired

- * Learn how to classify the different types of optimization problems according to the objective function and, should they exist, the types of constraints present.
- * To learn the main algorithms suitable for solving each type of optimization problem.
- * To learn the main properties of the algorithms studied and their computational efficiency, given the algorithm implementation.
- * To learn how to implement the algorithms under study and what software is available in the public domain or commercially for performing applications.

11879 - OC1 - Continuous Optimization 1

* To experiment with existing software in order to solve a real problem as well as comparing the efficiency of different solutions.

* To use professional modellers and resolvers available either commercially or in the public domain.

Content

Basic concepts

Description:

Local and global algorithm convergence. Descent direction. Order and rate of convergence. Upper bound to the gradient method convergence rate. Sparseness of matrices and vectors. Sparse matrix product by vector. Graph equivalent to a sparse symmetric matrix. Sparse matrix factorization and symmetric reordering.

Unconstrained optimization without the use of derivatives

Description:

The Nelder-Mead procedure. Simplex generation. Reflections, expansions, contractions and reductions. Criteria for their use. Completion criteria .

Conjugated direction methods for unconstrained optimization

Description:

Q-conjugated directions. Minimization of a quadratic function. Conjugated gradient algorithm. Convergence and relation with eigenvalues. Symmetric linear system solution by the conjugated gradient. Applications to any function. The partial conjugated gradient method.

Newton method for unconstrained optimization

Description:

Local and global convergence. Positive defined modifications. The Gill-Murray factorization. The Dennis-Schnabel modification. Negative curvature directions.

Orthogonal factorization and least squares

Description:

Householder matrices. QR and LQ factorizations with complete and incomplete rank. Rank subspace and null subspace. Matrix Z. Linear least squares. Resolution with and without QR factorization. Complete orthogonal factorization of matrices with deficient rank and minimum norm least squares. Any least squares. The Gauss-Newton algorithm.

11879 - OC1 - Continuous Optimization 1

Minimization with linear equality constraints

Description:

Obtaining an initial feasible point and a Z matrix by LQ factorization and by the variable reduction method. General algorithm using the projected gradient and hessian. The linear problem. Direct resolution of the case with quadratic objective function. Estimations of 1st and 2nd order Lagrange multipliers.

Minimization with linear inequality constraints

Description:

Active conjoint method. Heuristic crash-start for obtaining a feasible point. The Murtagh-Saunders specialization when there exist linear equality constraints and simple bounds. Superbasic variables. The linear programming simplex method as a particular case of the algorithm. Minimization subject to simple bounds.

Interior point affine scaling procedures for linear programming

Description:

Concept of interior point. Feasible descent directions. Primal affine scaling. Completion criteria. Primal affine scaling algorithm. Interior point of the dual problem. Dual affine scaling algorithm.

Minimization with any constraint for the generalized reduced gradient

Description:

Application to a problem with linear equality constraints and bounded variables. Dependent and independent variables. Application to problems with any constraint. Return to the constraint hypersurface.

Qualification system

See the Master's degree in Statistics and Operations Research equivalent subject's file: 26307 - CONTINUOUS OPTIMIZATION

11879 - OC1 - Continuous Optimization 1

Bibliography

Basic:

Bertsekas, D.P.. *Nonlinear programming*. Athena Scientific, 1999.

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

Duff, I.; Erisman, A.M.; Reid, J.K.. *Direct methods for sparse matrices*. Oxford Clarendon Press, 1989.

Gill, P.E.; Murray, W.; Wright, M.H.. *Practical optimization*. Academic Press, 1981.

Luenberger, D.G.. *Linear and nonlinear programming*. Addison-Wesley, 2004.

Complementary:

Wright, S.J.. *Primal-dual interior-point methods*. SIAM, 1997.

Gill, P.E.; Murray, W.; Wright, M.H.. *Numerical linear algebra and optimization*. Addison-Wesley, 1991.

Nabona, N.. *Notes de classe d'optimització contínua I*. Servei Publicacions FME, 2004.

Nabona, N.; Heredia, F.J.. *Optimització contínua I: problemes*. Servei Publicacions FME, 2004.

Nabona, N.. *Optimització contínua I: pràctiques*. Servei Publicacions FME, 2004.

12802 - HM - Història de la Matemàtica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: MARIA ROSA MASSA ESTEVE

Altres:
MONICA BLANCO ABELLAN - A
MARIA ROSA MASSA ESTEVE - A

Capacitats prèvies

- * Les ganes de voler conèixer com ha sorgit i com s'ha desenvolupat la Matemàtica, quelcom a què hi dedicarem molt de temps al llarg de la nostra vida.
- * Tenir el coneixement de la matemàtica que s'explica durant els dos primers anys de la Llicenciatura.

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu de l'assignatura és explorar el passat de les matemàtiques mostrant com han sorgit i com s'han desenvolupat al llarg del temps els conceptes, teoremes, mètodes i axiomàtiques que avui trobem exposats en els textos sota una concepció pragmàtica, lògica i didàctica que moltes vegades no coincideix amb l'ordre històric en què van ser inventats o descoberts. A través de l'assignatura els alumnes han d'elaborar una visió de conjunt sobre el desenvolupament de les matemàtiques. Aquest objectiu general es desglossa en quatre objectius particulars, que es corresponen amb diferents facetes d'aquest desenvolupament:

1. Conèixer les fonts en què es basa el coneixement de les matemàtiques del passat. Això implica llegir i interpretar una selecció de textos clàssics de les matemàtiques, i aprendre a localitzar i utilitzar la literatura històrica.
2. Reconèixer els canvis més significatius en la disciplina Matemàtiques, els que han afectat la seva estructura i classificació, els seus mètodes, els seus conceptes fonamentals i la seva relació amb d'altres ciències.
3. Posar de manifest les relacions socioculturals de les matemàtiques (amb la política, la religió, la filosofia, o la cultura, entre d'altres àmbits).
4. Aconseguir que els alumnes reflexionin sobre el desenvolupament del pensament matemàtic i les transformacions de la filosofia natural.

12802 - HM - Història de la Matemàtica

Capacitats a adquirir:

- * Adquirir visió crítica entre unes matemàtiques preparades ad hoc per ser ensenyades en un temps determinat (els quatre o cinc anys que sol durar una llicenciatura) i l'autèntic procés de com van ser descobertes o inventades (un recorregut de quatre o cinc mil anys en el temps).
- * Aprendre a llegir textos originals d'èpoques no contemporànies.
- * Resoldre un mateix problema des de perspectives i mètodes diferents.
- * Obtenir nous recursos didàctics per a l'ensenyament de les matemàtiques.
- * Capacitar per analitzar les dificultats que històricament ha tingut l'establiment de certs objectes matemàtics i la formulació certs resultats matemàtics
- * Capacitar per veure les matemàtiques com una obra de cultura humana

Continguts

La matemàtica a l'Antiguitat

Descripció:

La matemàtica a l'Antiguitat. Les tauletes cuneïformes. Els papirs egipcis. El paper Rhind. La ciència grega. Els Pitagòrics. El problema de la incommensurabilitat. Els Elements d'Euclides (300 aC). La mesura de l'univers a Aristarc de Samos (ca. 310-230 aC.). L'Aritmètica de Diofant d' Alexandria (250-350).

De la ciència àrab al Renaixement

Descripció:

De la ciència àrab a les àlgebres renaixentistes. Els inicis de l'àlgebra. Mohamed Ben Musa Al-khwarizmi (850 dC.). Càlcul i mercaderies a la matemàtica medieval. Geometria i art. Leon Battista Alberti (1404-1472) i Leonardo da Vinci (1452-1519). Els inicis de la trigonometria plana. L'Art Major a la Península Ibèrica. La resolució de les equacions polinòmiques de tercer i quart grau. Girolamo Cardano (1501-1576) i Rafael Bombelli (1526-1572).

El naixement de la Matemàtica Moderna

Descripció:

El naixement de la Matemàtica Moderna. François Viète (1540-1603) i l'Art analític. El llenguatge simbòlic i els primers cursos matemàtics. Pierre Hérigone (1580-1643). L'algebrització de les matemàtiques. La Geometria analítica. René Descartes (1596-1650). El triangle aritmètic de Blaise Pascal (1623-1662). Primers desenvolupaments trigonomètrics. El naixement dels logaritmes.

L'anticipació del càlcul

Descripció:

Quadratures d'Arquimedes (c. 250 aC). La teoria dels indivisibles de Cavalieri (1635). Mètodes per a les tangents: Fermat (1629) i Descartes (1637).

12802 - HM - Història de la Matemàtica

Desenvolupament conceptual del càlcul en el segle XVIII

Descripció:

El càlcul de Newton. El càlcul de Leibniz. Debats sobre els fonaments del càlcul. Sèries de potències: Newton i el teorema general del binomi (1664-1665). Gregory i l'expansió del binomi (1670). El mètode de l'increment de Taylor (1715). L'Escola de Kerala: arrels no occidentals del desenvolupament en sèrie. Primeres definicions de funció: Johann Bernoulli (1718) i Euler (1748, 1755). Euler i les funcions logarítmiques i circulars (1748).

Aritmetització i formulació rigorosa del càlcul

Descripció:

Primeres definicions de límit. Definició de límit de D'Alembert (1765). Definició de límit de Cauchy (1821). Definicions de continuïtat: Euler (1748), Bolzano (1817), Cauchy (1821). El teorema del valor mig. Les funcions derivades de Lagrange (1797). Les funcions derivades de Cauchy (1823). La notació e , d . Introducció a la integració de funcions reals d'Euler (1768). Cauchy (1823) i el teorema fonamental del càlcul. La integració de Riemann (1854).

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200241 - HISTÒRIA DE LA MATEMÀTICA) al Grau de Matemàtiques

12802 - HM - Història de la Matemàtica

Bibliografia

Bàsica:

- Boyer, Carl B. *Historia de la matemàtica*. Madrid: Alianza Universidad, 1986. ISBN 842068094X.
- Fauvel, John ; Gray, Jeremy (ed.). *The History of Mathematics: A Reader*. Londres: MacMillan, 1987. ISBN 0333427904.
- Grattan-Guinness, I. *The Norton history of the mathematical sciences : the rainbow of mathematics*. Londres: W. W. Norton & Company, 1998. ISBN 0393046508.
- Michel Serres (ed.) ; Bernadette Bensaude ... [et al.]. *Historia de las Ciencias*. Madrid: Cátedra, 1991. ISBN 8437609887.
- Stedall, Jacqueline A. *Mathematics emerging. A sourcebook 1540-1900*. Oxford: Oxford University Press, 2008. ISBN 0199226903.

Complementària:

- Burton, David M. *The History of mathematics : an introduction*. Dubuque, IA: William C. Brown, 1991. ISBN 0697111962.
- Calinger, Ronald (ed.). *Classics of Mathematics*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1995. ISBN 002318342X.
- Autor Eves, Howard Whitley. *An Introduction to the history of mathematics*. 6a ed. Philadelphia: Saunders College, 1976. ISBN 0030295580.
- Coulston Gillispie, Charles (ed.). *Dictionary of scientific biography*. Nova York: Scribners, 1981. ISBN 0684169622.
- Grattan-Guinness, I. (ed.). *Companion encyclopedia of the history and philosophy of the mathematical sciences*. Londres: Routledge, 1994. ISBN 0415037859.
- Kline, Morris, 1908-1992. *El Pensamiento matemático de la Antigüedad a nuestros días (3v.)*. Madrid: Alianza, 1992. ISBN 842062957X.
- Mankiewicz, Richard. *Historia de las matemáticas : del cálculo al caos*. Barcelona: Paidós, 2000. ISBN 8449309514.
- Struik, Dirk Jan. *A Concise history of mathematics*. 4a ed. New York: Dover Publications, 1987. ISBN 0486602559.
- Struik, D.J. (ed.). *A Source book in mathematics, 1200-1800*. Princeton (N.J.): Princeton University Press, 1986. ISBN 0691084041.
- Wells, David, 1940-. *El curioso mundo de las matemáticas*. Barcelona: Gedisa, 2008. ISBN 9788474327816.

12811 - ASTP - Anàlisi de Sèries Temporals i Previsió//Previsió i Sèries Temporals

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2012
Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: M. PILAR MUÑOZ GRACIA

Altres:
M. PILAR MUÑOZ GRACIA - A
ERNEST PONS FANALS - A
JOSEP ANTON SÁNCHEZ ESPIGARES - A

Horari d'atenció

Horari: L'horari d'atenció de consultes serà amb cita prèvia.

Capacitats prèvies

- * Habilitats bàsiques en estadística matemàtica: distribucions condicionals, moments d'aquestes distribucions (esperança i variància condicional).
- * Coneixements sobre les distribucions de probabilitat multivariants, moments d'aquestes distribucions.
- * Utilitzar paquets estadístics generalistes: Minitab, R i SAS.

Requisits

Es valorarà coneixements sobre el model lineal

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Màster en Estadística i Investigació Operativa

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu del curs és que l'estudiant aprofundeixi en la sistemàtica i l'anàlisi de sèries temporals reals uni i multivariants, quan es disposa de variables aleatòries que no són independents entre si.

L'estudiant ha

- * D'adquirir els fonaments teòrics i experiència en l'ús de la metodologia per construir models i obtenir previsions de casos reals de sèries temporals en diferents camps, en especial en aplicacions econòmiques i financeres.
- * Consolidar els coneixements teòrics i pràctics per identificar, estimar i validar modelitzar sèries temporals univariants i multivariants i previsions. Models ARIMA i VAR.
- * Valorar els impactes de les intervencions i detectar dades atípiques.

12811 - ASTP - Anàlisi de Sèries Temporals i Previsió//Previsió i Sèries Temporals

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

Capacitats a adquirir:

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

Continguts

<p>Anàlisi i modelització de sèries temporals univariants. Models ARIMA. Previsió amb models ARIMA</p>	<p>Dedicació: 54h</p> <p>Classes teòriques: 10h Classes pràctiques: 8h Tutories: 1h Altres activitats: 2h Sessions d'avaluació: 3h Treball autònom (no presencial): 20h Treball en grup (no presencial): 10h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudi exploratori de les dades d'una sèrie, tendència i estacionalitat. Transformacions de les dades. Dependència dinàmica del passat: autocorrelació i autocorrelació parcial. - Processos estocàstics estacionaris. Matriu d'autocorrelacions. Equacions en diferències. - Models ARMA i ARIMA i les seves propietats, ACF/PACF. Estacionarietat i invertibilitat. Models estacionals. - Identificació del model, estimació dels paràmetres i anàlisi dels residus. - Validació i tria del model més adequat. Previsions i la seva avaluació. 	
<p>Dades atípiques, efectes calendari i anàlisi d'intervenció</p>	<p>Dedicació: 16h</p> <p>Classes teòriques: 4h Classes pràctiques: 2h Tutories: 2h Treball autònom (no presencial): 5h Treball en grup (no presencial): 3h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipus de dades atípiques. Tractament d'observacions mancants. Estimació dels efectes laborables i pasqua. - Tècniques i algorismes per a la detecció automàtica de dades atípiques 	

12811 - ASTP - Anàlisi de Sèries Temporals i Previsió//Previsió i Sèries Temporals

<p>Aplicacions a l'econometria: arrels unitàries i cointegració</p>	<p>Dedicació: 10h</p> <p>Classes teòriques: 2h Classes pràctiques: 2h Treball autònom (no presencial): 2h Treball en grup (no presencial): 4h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tractament i identificació de sèries econòmriques: arrels unitàries, tendència determinista i/o estocàstica. - Estudi de la cointegració: Estudi conjunt de sèries temporals no estacionàries i identificació de les seves relacions. 	
<p>Espai d'estat, filtre de Kalman i aplicacions</p>	<p>Dedicació: 50h</p> <p>Classes teòriques: 8h Classes pràctiques: 8h Tutories: 2h Altres activitats: 2h Sessions d'avaluació: 3h Treball autònom (no presencial): 20h Treball en grup (no presencial): 7h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilització de la formulació del filtre de Kalman per al filtrat i l'allisat de les dades i per a l'estimació de paràmetres. - Formulació en espai d'estat de models ARMA i ARIMA i estimació màxim versemblant de paràmetres de sèries uni i multivariants. 	
<p>Models estructurals en espai d'estat</p>	<p>Dedicació: 10h</p> <p>Classes teòriques: 2h Classes pràctiques: 2h Treball autònom (no presencial): 2h Treball en grup (no presencial): 4h</p>

12811 - ASTP - Anàlisi de Sèries Temporals i Previsió//Previsió i Sèries Temporals

<p>Introducció als models amb volatilitat</p>	<p>Dedicació: 10h Classes teòriques: 2h Classes pràctiques: 2h Treball en grup (no presencial): 4h Aprenentatge autònom: 2h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Característiques estadístiques de les series financeres: Asimetria i curtosi. - Volatilitat en sèries econòmiques i en els mercats financers: Models ARCH, GARCH i amb volatilitat estocàstica. Propietats. Identificació i verificació d'aquests models. 	

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (26313 - MÈTODES ESTADÍSTICS 3 // PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS) al Màster en Estadística i Investigació Operativa

12811 - ASTP - Anàlisi de Sèries Temporals i Previsió//Previsió i Sèries Temporals

Bibliografia

Bàsica:

- Box, George E. P.; Jenkins, G.M.; Reinsel, G.C. *Time series analysis : forecasting and control*. 3rd ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1994. ISBN 0130607746.
- Shumway, R. H.; Stoffer, D. S. *Time series analysis and its applications : with R examples*. 2nd ed. New York: Springer, 2006. ISBN 9780387293172.
- Peña Sánchez de Rivera, Daniel. *Anàlisi de sèries temporals*. Madrid: Alianza Editorial, 2005. ISBN 8420691283.
- Brooks, Chris. *Introductory econometrics for finance*. 2nd ed. Cambridge: University Press, 2008. ISBN 9780521873062.
- Harris, Richard I. D.; Sollis R. *Applied time series modelling and forecasting*. Chichester: John Wiley, 2003. ISBN 0470844434.
- Enders, W. *Applied econometric time series*. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2004. ISBN 0471230650.

Complementària:

- Durbin, J.; Koopman, S.J. *Time series analysis by state space methods*. New York: Oxford University Press, 2001. ISBN 0198523548.
- Brockwell, P.J.; Davis, R.A. *Time series: theory and methods*. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 1991. ISBN 0387974296.
- Peña, D.; Tiao, C.G.; Tsay, R. (eds.). *A course in time series analysis*. New York: John Wiley, 2001. ISBN 047136164X.
- Lütkepohl, Helmut; Kräzig, M. (eds.). *Applied time series econometrics*. New YORK: Cambridge Univ. Press, 2004. ISBN 052183919X.
- Lütkepohl, Helmut. *New introduction to multiple time series analysis* [en línia]. Berlin: Springer, 2006. Disponible a: <<http://www.springerlink.com/content/g62454/?p=4bb5cc98bb134744b526a00bf8c37469&pi=7>>. ISBN 9783540262398.
- Cryer, Jonathan D. *Time series analysis : with applications in R*. 2nd ed. New York: Springer Text in Statistics, 2008. ISBN 9780387759586.
- Commandeur, Jacques J. F.; Koopman S. J. *An introduction to state space time series analysis*. Oxford: Oxford University Press, 2007. ISBN 9780199228874.
- Tsay, Ruey S. *Analysis of financial time series*. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2005. ISBN 0471690740.

12814 - MEF - El Mètode dels Elements Finites // Mètodes Numèrics per a Edp'S

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2012
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: MARCO DISCACCIATI
Altres: MARCO DISCACCIATI - A
SONIA FERNANDEZ MENDEZ - A

Capacitats prèvies

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

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Proporcionar una base teòrica i pràctica sòlida sobre el mètode dels elements finits aplicat a la resolució d'EDP. S'insisteix en el tractament dels problemes de segon ordre més freqüents en enginyeria i física.
A més d'analitzar els conceptes del mètode, es realitzaran càlculs pràctics. Es desenvoluparan estudis acadèmics per consolidar els conceptes adquirits i es faran càlculs d'aplicacions d'enginyeria que permetin avaluar la potència del mètode. Es presta atenció a les tècniques de remallat adaptable basades en l'estimació de l'error i a l'aplicació al càlcul pràctic per elements finits.

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

Capacitats a adquirir:

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

Continguts

12814 - MEF - El Mètode dels Elements Finites // Mètodes Numèrics per a Edp'S

<p>Introducció</p>	<p>Dedicació: 187h 30m</p> <p>Classes teòriques: 30h Classes pràctiques: 30h Sessions d'avaluació: 8h Treball autònom (no presencial): 119h 30m</p>
--------------------	---

<p>Descripció: Problemes en l'enginyeria i ciències aplicades que habitualment es resolen amb el MEF.</p>

Fonaments

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

Ortogonalitat de Galerkin

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

Algorísmia bàsica.

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

Problemes transitoris.

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

Problemes amb convecció.

<p>Descripció: Equacions hiperbòliques de primer ordre. L'equació de convecció-difusió. Nombre de Péclet. Tècniques d'estabilització consistents.</p>

12814 - MEF - El Mètode dels Elements Finites // Mètodes Numèrics per a Edp'S

Estimació de l'error i adaptabilitat

Descripció:

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

Tendències en la resolució numèrica d'EDP.

Descripció:

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

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200222 - MÈTODES NUMÈRICS PER A EDPS) al Grau de Matemàtiques

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.

17503 - TMMF - Teoria Matemàtica dels Mercats Financers

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2012
Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: JOSEP JOAQUIM MASDEMONT SOLER

Altres:
JOSEP JOAQUIM MASDEMONT SOLER - A
FRANCESC D'ASSIS PLANAS VILANOVA - A

Capacitats prèvies

- * Coneixements de càlcul infinitesimal.
- * Coneixements de probabilitat general.

Metodologies docents

El pla d'estudis de la Llicenciatura en Matemàtiques està en extinció: la docència d'aquesta assignatura s'impartirà al Grau de Matemàtiques

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

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

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

Capacitats a adquirir:

- * Saber obtenir els preus teòrics de productes financers senzills com per exemple opcions europees de compra.
- * Saber l'ús d'opcions financeres per a cobertura i especulació.

17503 - TMMF - Teoria Matemàtica dels Mercats Financers

- * Saber resoldre equacions diferencials estocàstiques senzilles.
- * Capacitat de fer servir diferents mesures de probabilitat i fer simulacions en arbres binomials.
- * Estar en disposició de poder començar a treballar en entitats financeres.

Continguts

Productes financers i arbitratge

Descripció:

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

Models discrets

Descripció:

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

Models continus

Descripció:

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

Sistema de qualificació

Consulteu la fitxa de l'assignatura (200223 - MATEMÀTICA FINANCERA) al Grau de Matemàtiques

17503 - TMMF - Teoria Matemàtica dels Mercats Financers

Bibliografia

Bàsica:

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

Complementària:

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