

Tematica pentru colocviul de admitere la doctorat (Septembrie 2009)

La ALGEBRA:

Tematica

- Elemente din teoria grupurilor: grupuri finite; teoremele lui Sylow; grupuri ciclice; grupuri de permutari; teoremele de izomorfism pentru grupuri.
- Aritmetica pe inele integrale.
- Extinderi finite de campuri; extinderi Galois.
- Endomorfisme ale spatiilor liniare finit dimensionale.
- Inele de polinoame; aspecte computationale. Baze Groebner.
- Algebra omologica. Functorii Hom si Tor.
- Corpuri de numere algebrice.

Bibliografie

- I.D.Ion, N.Radu, Algebra, EDP, Bucuresti, 1992.
- C.Nastasescu, C.Nita, C.Vraciu, Bazele algebrei, Ed. Academiei, Bucuresti, 1986.
- M.Stefanescu, Teoria grupurilor, Ed.Univ. Al.I.Cuza, Iasi., 1992.
- V.Ene, Algebra computationala, Ex Ponto, Constanta, 2000.

Propuneri de teme:

1. Aspecte computationale in teoria algebrelor neasociative (Lie, Jordan, etc).
2. Algebra liniara peste o algebra neasociativa.
3. Studiul hipergrupurilor finite utilizand calculatorul.
4. Studiul unor algebre neasociative peste un camp de caracteristica p .
5. Aspecte computationale legate de algebra Hecke.

La ANALIZA:

Tematica

- Caracterizari ale corpului numerelor reale.
- Compacitate in spatii metrice.
- Teoremele Beppo-Levi si convergenta dominanta a lui Lebesgue.
- Principiile analizei functionale.
- Teorema de reprezentare a lui Riesz.
- Operatori autoadjuncti si pozitivi pe spatii Hilbert.
- Functionalul lui Minkovski.

Bibliografie

1. N. Boboc, Gh Bucur, *Masura si capacitate*, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1985.
2. R. Cristescu, *Analiza Functionala*, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1977; 1981
3. C. Costara, D. Popa, *Exercises in Functional Analysis*, Kluwer Academic Publishers-Springer Verlag, 2003,
4. D. Popa, *Analiza matematica*, Constanta, 1996.
5. D. Popa, *Analiza functionala-note de curs*, <http://www.univ-ovidius.ro/math>.

La ECUATII DIFERENTIALE CU DERIVATE PARTIALE SI APLICATII

- 1) Modele matematice care conduc la ecuatii diferentiale.
- 2) Teoria clasica a ecuatiilor diferentiale. Ecuatii liniare – problema lui Cauchy.
- 3) Existenta si unicitatea locala. Teorema lui Picard.
- 4) Existenta si unicitatea globala. Teorema lui Peano.
- 5) Operatori cu derivate partiale. Probleme corect puse.
- 6) Principii de maxim pentru ecuatii eliptice si parabolice – consecinte directe.
- 7) Metoda separarii variabilelor a lui Fourier. Probleme Sturm-Liouville.
- 8) Solutia lui D’Alembert pentru ecuatiile undelor – consecinte directe.

Bibliografie:

1. V.Barbu: *Ecuatii diferentiale*, Ed.Junimea, Iasi, 1985.
2. V.Barbu: *Probleme la limita pentru ecuatii cu derivate partiale*, Ed.Acad.Romane,Bucuresti, 1993.
3. V.Iftimie: *Ecuatii cu derivate partiale*, Univ.Bucuresti, 1976.
4. St.Mirica: *Ecuatii diferentiale si cu derivate partiale*, Univ.Bucuresti, 1984.
5. I.A.Rus: *Ecuatii diferentiale, ecuatii integrale si sisteme dinamice*, Transilvania Press, Cluj, 1996.
6. S.Sburlan: *Ecuatiile fizicii matematice*, Univ.”Ovidius”, Constanta, 1994.
7. S.Sburlan: *Topological and Functional Methods for PDE’s*, Ovidius Univ.Sem.Ser.Math,Analysis I, Constantza, 1995.
8. S.Sburlan, L.Barbu, C.Mortici: *Ecuatii diferentiale, integrale si sisteme dinamice*, Ed.Ex Ponto, Constanta, 1999.

Directii de cercetare si specializare prin doctorat:

- 1) Metode variationale. Operatori potentiali si de tip subdiferential.
- 2) Metode topologice pentru probleme eliptice. Operatori de tip monoton.
- 3) Probleme de valori proprii neliniare. Bifurcatii.
- 4) Metode de analiza numerica neliniara pentru ecuatii cu derivate partiale.
- 5) Modelare matematica si aplicatii. Probleme stationare, nestationare si incarcari de soc cu aplicatii in mecanica, fizica, inginerie si biologie.

Cerinte comune:

1. Candidatul va da comisiei o foaie continand urmatoarele informatii:
 - O lista bibliografica continand titluri citite in vederea colocviului de admitere la doctorat.
 - Tematica propusa de candidat care poate completa sau inlocui tematica propusa de noi.
 - O tema preferata (daca exista) pentru studiu in timpul doctoratului.
 - Media de absolvire a facultatii (= $\frac{1}{2}$ (media de absolvire + media examenului de licenta)).
2. La colocviu, se vor pune intrebari astfel:
 - a) Doua intrebari din lista propusa de conducatorul stiintific, dintre care candidatul va alege una pentru a raspunde;
 - b) Intrebari referitoare la preocuparile stiintifice anterioare ale candidatului (articole publicate/in pregtire; referate sustinute la seminariile stiintifice, participari la conferinte/seminarii/workshopuri).
 - c) Din lista de lucrari citite, se va discuta cu candidatul asupra unora dintre titluri.

Analiza numerica

Tematica pentru colocviul de admitere la doctorat (septembrie 2009)

1. Descompuneri matriciale: descompunerile LU si Choleski, descompunerea in valori singulare (SVD), descompunerea QR
2. Sisteme de ecuatii algebrice liniare: metoda eliminarii Gauss – rezultate generale si pe clase speciale de matrici, conditionarea unui sistem de ecuatii liniare
3. Sisteme de ecuatii liniare in sensul celor mai mici patrate: multimea solutiilor, caracterizari, pseudoinversa Moore-Penrose, procedeul Gram-Schmidt
4. Metode de aproximare a valorilor si vectorilor proprii: metoda Jacobi, metoda puterilor.
5. Metode iterative clasice: consistenta, convergenta metodelor iterative clasice (Jacobi, Richardson, SOR)
6. Metode de tip gradient: metoda gradientului cu pas optimal, metoda gradientului cu pas variabil, metoda gradientilor conjugati

Directii de cercetare

1. Tehnici de preconditionare pentru sisteme liniare
2. Tehnici de regularizare de tip Tihonov
3. Aproximarea solutiilor ecuatiilor integrale de speta I (Fredholm si Volterra)
4. Algoritmi de tip multigrid algebric
5. Metode de proiectie pentru reconstructia de imagini

Bibliografie

1. Bjork A., *Numerical methods for least squares problems*, SIAM Philadelphia, 1996.
2. Golub G. H., van Loan C. F., *Matrix computations*, The John's Hopkins Univ. Press, Baltimore, 1983.
3. Popa C., Pelican E. - *Introducere in analiza numerica*, Editura MatrixRom, Bucuresti, 2005.
4. Popa C. - *Analiza numerica matriciala*, Editura EUROBIT, Timisoara, 1996.
5. Popa C. - *Iterative methods for linear least-squares problems*, Seria "Monografii Matematice", nr. 77, Universitatea de Vest, Timisoara, 2003.
6. Popa C. - *Metode iterative pentru sisteme liniare*; Editura EUROBIT, Timisoara, 1996.

Director,

Prof. Dr. Wladimir Boskoff