

## DEPARTAMENTUL DE MATEMATICI APLICATE

**Descrierea postului scos la concurs:**

**Postul: Asistent universitar, poziția 22**

**Disciplinele:** Matematici speciale I;  
Matematici speciale II;  
Analiză matematică;  
Metode numerice

**Domeniul științific:** Matematică

**Tematica probelor** de concurs, inclusiv a prelegerilor, cursurilor sau altor asemenea sau tematicile din care comisia de concurs poate alege tematica probelor susținute efectiv:

### *a. Matematici speciale I*

**Analiză Complexă.** Numere complexe. Sfera lui Riemann. Convergența șirurilor și a seriilor de numere complexe. Continuitate. Derivata complexă. Condițiile Cauchy-Riemann. Integrala complexă. Teorema reziduurilor. Calculul unor integrale reale.

**Ecuatii diferențiale ordinare.** Modelarea prin ecuații diferențiale. Tipuri de soluții. Familii de curbe și soluții singulare. Tipuri clasice de ecuații diferențiale explicite și implicite. Ecuatii cu diferențiale totale. Factor integrant. Ecuatii de ordin superior. Cazuri de reducere a ordinului. Ecuatii liniare de ordin superior. Ecuatii cu coeficienți constanți. Sisteme de ecuații diferențiale ordinare. Teorema de existență și unicitate a soluției problemei lui Cauchy. Sisteme simetrice. Sisteme liniare. Cazul coeficienților constanți.

**Elemente de Analiză Fourier.** Semnale periodice. Problemele fundamentale ale analizei Fourier. Coeficienți Fourier. Spectrul unui semnal. Formula lui Dirichlet pentru sumele parțiale. Criteriul de convergență punctuală. Semnale neperiodice. Integrala Fourier. Transformata Fourier. Transformatele în sin și cos. Transformata Fourier discretă. Transformata Fourier rapidă.

**Transformata Laplace.** Funcții originale. Transformata Laplace. Proprietăți algebrice și analitice ale transformatei Laplace. Transformata Laplace inversă. Aplicații. Transformata Laplace discretă.

### *b. Matematici speciale II*

**Elemente de teoria probabilităților.** Evenimente și probabilități. Introducere euristică în teoria probabilităților; Variabile aleatoare. Distribuția de probabilitate. Media, dispersia, momente; Variabile aleatoare discrete. Distribuții discrete clasice. Vectori aleatori discreti; Variabile aleatoare continue Distribuții continue clasice. Vectori aleatori continui; Inegalitatea lui Markov și inegalitatea lui Cebîșev. Legea numerelor mari. Teorema limită centrală; Simularea variabilelor aleatoare. Aplicații; Procese stochastice. Proprietatea lui Markov. Lanțuri Markov. Aplicații; Aplicații ale teoriei probabilităților la studiul sistemelor coadă.

**Introducere în statistica pentru ingineri și statistica inferențială clasică.** Estimatori ai parametrilor modelelor statistice. Estimarea intervalelor de încredere; Ipoteze statistice. Testarea ipotezelor statistice; Modele statistice în inteligență artificială. Bazele statisticii Bayesiene.

Regresia în statistică și mașini instruibile. Rețele Bayesiene.

*c. Analiză matematică*

**Introducere în calcul diferențial.** Șiruri fundamentale; spații metrice complete; principiul contracției. Serii numerice. Serii de puteri, dezvoltări în serie. Limite și continuitate pentru funcții de mai multe variabile. Derivate parțiale și diferențiabilitate. Extreme locale pentru funcții de mai multe variabile. Funcții definite implicit. Extreme condiționate.

**Introducere în calcul integral.** Integrala Riemann pe dreaptă. Integrale improprii. Integrale cu parametru. Integrale curbilinii de speța I și a II-a. Integrale duble și triple. Integrale de suprafață de speța I și a II-a.

*d. Metode numerice*

**Metode numerice în algebră.** Tipuri de matrice și transformări matriciale. Rezolvarea sistemelor liniare. Metode numerice pentru rezolvarea sistemelor de ecuații neliniare. Determinarea polinomului caracteristic, a valorilor și vectorilor proprii pentru o matrice reală, pătrată.

**Metode numerice în analiză matematică.** Aproximarea funcțiilor. Interpolare; Metode numerice pentru evaluarea integralelor. Evaluarea integralelor simple. Evaluarea integralelor duble pe domenii convexe de frontieră poligonală.

**Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale și cu derivate parțiale.**

**Bibliografie selectivă:**

*a. Matematici speciale I*

- [1] T.T. Bălan, C.-P. Dăneț, Ecuații Diferențiale. Breviar teoretic și probleme, Ed. Sitech, Craiova, 2007.
- [2] M. Predoi, T. Bălan, Mathematical Analysis, Ed. Universitaria, Craiova, 2005.
- [3] T.T. Bălan, Capitoale Speciale de Matematici Aplicate, Transformata Laplace, Ed. Universitaria, Craiova, 2001.
- [4] I. Gh. Șabac, Matematici Speciale (Vol. I), EDP București, 1981.
- [5] M. Ablowitz, A.S. Fokas, Complex Variables, Cambridge University Press, 2003.
- [6] L. Debnath, D. Bhatta, Integral Transforms and Their Applications, Chapman & Hall /CRC, 2007.
- [7] J. L. Schiff, The Laplace Transform, Springer Verlag, 1999.
- [8] V. Rudner, C. Nicolescu, Probleme de matematici speciale, EDP, Bucuresti, 1982.
- [9] R. Trandafir, Probleme de matematică pentru ingineri, Ed. Tehnică, București, 1977.

*b. Matematici speciale II*

- [1] V. Bălan, D.C. Burada, Matematică și statistică, Ed. Arves, Craiova 2011.
- [2] M. Iosifescu, Gh. Mihoc, R. Theodorescu, Teoria probabilităților și statistică matematică, Editura Tehnică, București, 1966.
- [3] J. L. Johnson, Probability and Statistics for Computer Science, Wiley & Sons, 2003.
- [4] Gh. Mihoc, N. Micu, Teoria probabilităților și statistică matematică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980.

- [5] V. Petrehus, S. A. Popescu, Probabilități și statistică, curs online, Universitatea Tehnică de Construcții, București, 2005.
- [6] E. Petrișor, Probabilități și statistică. Aplicații în economie și inginerie, Editura Politehnica, Timișoara, 2007.
- [7] E. Petrișor, Modele probabilistice și statistice în știința și ingineria calculatoarelor, Editura Politehnica, Timișoara, 2008.
- [8] E. Petrișor, Probabilități și statistică cu aplicații în computer science, curs și culegere de probleme, online.
- [9] I. Vladimirescu, Probabilități și statistică. Note de curs, Informatică, Universitatea din Craiova, 1996.
- [10] I. Vladimirescu, Teoria probabilităților și statistică matematică, Culegere de probleme, Editura Universitaria, Craiova, 2002.

**c. *Analiză matematică***

- [1] M. Predoi, D. Constantinescu, M. Racilă, Teme de Analiză Matematică. Teorie și Aplicații, Editura Universitaria Craiova, ISBN 978-606-510-233-0, 2010.
- [2] M. Predoi, T. Bălan, Mathematical Analysis Vol I. Differential Calculus; Vol II. Integral Calculus, Ed. Universitaria, Craiova, 2005.
- [3] William F. Trench, Introduction to real analysis, Pearson Education, ISBN 0-13-045786-8, 2003.
- [4] C. Avramescu, C. Vladimirescu, Curs de Calcul Științific, Repr. Univ. Din Craiova, 2002.
- [5] M. Predoi, D. Constantinescu, M. Racilă, Teme de calcul diferențial, Ed.Sitech, Craiova, 2003.
- [6] M. Predoi, D. Constantinescu, M. Racilă, Teme de calcul integral, Ed.Sitech, Craiova, 2003.

**d. *Metode numerice***

- [1] U. Ascher, C. Greif, A First Course in Numerical Methods (Computational Science and Engineering), SIAM, 2011.
- [2] R.L. Burden, J.D. Faires, Numerical Analysis, Brooks Cole Ed., 2004.
- [3] P.G. Ciarlet, Introduction à l'Analyse Numérique et l'Optimisation, Ed. Masson, Paris, 1990.
- [4] D. Ebâncă, Metode numerice în algebră, Editura Sitech, Craiova, 2005.
- [5] R. Militaru, Méthodes Numériques. Théorie et Applications, Ed. Sitech, Craiova, 2008.
- [6] G. Philips, T. Taylor, Theory and Applications of Numerical Analysis, Academic Press, 1999.
- [7] M. Popa, R. Militaru, Analiză Numerică, Note de curs, Ed. Sitech, Craiova, 2003.
- [8] M. Popa, R. Militaru, Metode numerice în pseudocod. Aplicații, Ed. Sitech, Craiova, 2013.