

**Informații importante legate de derularea concursurilor, postate conform
art. 3, alin 5 al H.G. 457/2011**

FACULTATEA DE ȘTIINTE

Departamentul de MATEMATICI APLICATE

Descrierea postului scos la concurs:

Postul: Asistent universitar, poz. 17,

Disciplina(disciplinile): Linear Algebra, Analytical and Differential Geometry; Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială; Special Mathematics

Domeniul științific: Matematică

Atribuțiile/activitățile aferente postului scos la concurs, incluzând norma didactică și tipurile de activități incluse în norma didactică, respectiv norma de cercetare:

I. Normă didactică:

Activitate de predare	0 ore;
Activități lucrări practice	364 ore;
Activități de evaluare	42 ore.

Total 406 ore Media săptămânală 14,5 ore convenționale

Timpul total alocat normei didactice (activități didactice directe cu studenții, consultații, îndrumare cercuri științifice studentești, activități de evaluare, tutorat, alte activități educaționale) 1420 ore.

II. Normă de cercetare 300 ore (elaborarea comunicărilor științifice, redactarea de studii și articole, editare cărți, participări la manifestări științifice naționale și internaționale)

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

1. Linear Algebra, Analytical and Differential Geometry
 - a. **Vector Spaces:** Linear dependence, basis, dimension, coordinates, subspaces.
 - b. **Linear Mappings:** Kernel and image, the rank Theorem, the matrix associated to a linear mapping, eigenvalues and eigenvectors, the diagonal and Jordan form.
 - c. **Bilinear and Quadratic Forms:** The reduction of a quadratic form to a canonical form (Gauss and Jacobi methods), the signature of a quadratic form.
 - d. **Euclidian Spaces:** Norm, inequality of Cauchy, orthonormal basis, Gram-Schmidt procedure, orthogonal complement, symmetric operators, applications.
 - e. **Analytical Geometry:** Geometric vectors, products of geometric vectors, orthonormal Cartesian frames, the straightline and plane in space, conics and quadric surfaces, ruled surfaces and rotational surfaces.
 - f. **Differential Geometry of Curves and Surfaces:** Parameterized curves, curvature and torsion of a curve, the frame of Frenet; Parameterized surfaces, curves on a surface, the tangent plan and the normal at a regular point of a surface, the first and the second fundamental form of a surface, the length of a curve on a surface, curvatures, geodesics.

2. Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială
 - a. **Spații vectoriale:** Liniar dependență, bază, dimensiune, coordonate, subspații.
 - b. **Aplicații liniare:** Nucleu și imagine, teorema rangului, matricea asociată unei aplicații liniare, valori proprii și vectori proprii, forma canonică diagonală și forma canonică Jordan.
 - c. **Forme și forme pătratice:** Forma canonică a unei forme pătratice (metodele Gauss Suprafețe Jacobi), signatura unei forme pătratice.
 - d. **Spații euclidiene:** normă, inegalitatea lui Cauchy, baze ortonormate, procedeul Gram-Schmidt, complementul ortogonal, operatori simetrici, aplicații.
 - e. **Geometrie analitică:** vectori geometrici, produse de vectori, repere carteziene ortonormate, dreapta și planul în spațiu, conice, quadrice, suprafețe riglate, suprafețe de rotație.
 - f. **Geometrie diferențială a curbilor și suprafețelor:** curbe parametrizate, parametrizarea naturală, curbura și torsiune, triedrul lui Frenet; Suprafețe parametrizate, curbe pe o suprafață, plan tangent și normală, prima formă și a doua formă fundamentală a unei suprafețe, lungimea unei curbe pe o suprafață, curburi, linii geodezice.
3. Special Mathematics
 - a. **Complex Analysis:** Geometric representation of complex numbers; Sequences and series of complex numbers; Complex functions of complex variables: continuity, differentiability, the Cauchy–Riemann equations, holomorphic functions; Taylor series with complex coefficients: convergence, the Abel theorem, the Cauchy–Hadamard theorem, differentiability, expansions in Taylor series, elementary functions defined as sums of Taylor series; Paths in the complex plane; Integral of a complex function: definition, properties, the Cauchy theorem for holomorphic functions, the Leibniz–Newton formula; Analytical functions; Zeros of a holomorphic functions, singularities; Laurent series: convergence, the theorem of existence and uniqueness, expansion in Laurent series; Residues of a holomorphic functions at a singularity, the residue theorem, applications to the calculus of certain improper real integrals.
 - b. **Ordinary Differential Equations (ODEs):** Initial conditions, Cauchy problems; Solving first order ODEs through elementary methods: exact ODEs, separable ODEs, homogenous ODEs, linear ODEs, Bernoulli, Riccati, Clairaut, Lagrange ODEs; ODEs of upper order with constant coefficients, Euler ODEs; Systems of linear first order ODEs with constant coefficients.
 - c. **Fourier Series:** Periodic signals, extension through periodicity, odd extensions, even extensions; Fourier coefficients, the Fourier series associated to a function; The Dirichlet theorem of convergence, the Parseval formula, the Bessel inequality; Expansions in Fourier sines series, in Fourier cosines series, the calculus of certain numerical series by using Fourier series.
 - d. **Laplace Transform and Z Transform:** Improper integrals, Euler's beta and gamma functions; Original signals; Laplace transform: definition, properties, fundamental theorems; Laplace transforms of elementary signals; Calculus of various Laplace transforms, finding the original, applications to ODEs and integral equations; Discrete signals; Z transform (discrete Laplace transform): definition, properties, fundamental theorems; Z transforms of elementary discrete signals; Finding the general term of discrete signals which are defined by linear recurrences.
 - e. **Fourier Transform:** Integrable signals; Fourier transform: definition, properties, fundamental theorems; Inversion of the Laplace transform, the Mellin–Fourier

- theorem; Fourier sine transform and Fourier cosine transform; Solving certain integral equations, representation of certain functions as Fourier integrals.
- f. **Probability Theory:** Basics of Probability Theory: events and probabilities, independence and conditional probabilities, total probability formula, the Bayes formula; Discrete random variables: cumulative distribution function, expectation, variance, standard deviation, moments; Bernoulli distribution, binomial distribution, uniform distribution, geometric distribution, Poisson distribution, Zipf distribution; Discrete random vectors, marginal distributions; Continuous random variables: cumulative distribution function, probability density function, expectation, variance, standard deviation, moments; Examples relevant for CS; Continuous random vectors, marginal densities, probability distribution; Uniform distribution, exponential distribution, normal distribution; Independence, covariance, correlation; Discrete Markov chains: equilibrium distribution, simulation, the PageRank–Google algorithm.
- g. **Elements of Mathematical Statistics:** The central limit theorem; Estimators of parameters; Linear regression; Logistical regression.

Bibliografie selectivă:

- [1] C. Avramescu, C. Vladimirescu, Ecuatii diferențiale și integrale pentru informaticieni, Tipografia Universității din Craiova, 2003.
- [2] A. Belageet autres, Exercices résolus d'algebre lineaire, Masson, Paris, 1983.
- [3] M. Berger, Geometry I, II, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, 1987.
- [4] M. Evgrafov et. coll., Recueil de Problèmes sur la Théorie des Fonctions Analytiques, Mir, Moscou, 1974.
- [5] G. B. Folland, Fourier Analysis and Its Applications, First Edition, Pure and Applied Undergraduate Texts, American Mathematical Society, 1992.
- [6] D. Forsyth, Probability and Statistics for Computer Science, Springer, 2017.
- [7] U. Graf, Applied Laplace Transforms and Z-Transforms for Scientists and Engineers. A Computational Approach using a Mathematica Package, Birkhäuser Basel, 2004.
- [8] J.L. Johnson, Probability and Statistics for Computer Science, Wiley, 2008.
- [9] A.N. Langville, C.D. Meyer, Google's PageRank and Beyond: The Science of Search Engine Rankings, Princeton University Press, 2006.
- [10] D. Lay, S. Lay, J. McDonald, Linear Algebra and its Applications, Fifth Edition, Pearson Education Ltd, 2016.
- [11] F. Munteanu, M.M. Stănescu, V. Slesar, Culegere de probleme de algebră liniară, geometrie analitică și geometrie diferențială, Ed. Universitaria, Craiova, 2009.
- [12] F. Munteanu, M.M. Stănescu, V. Slesar, Probleme de algebră liniară, geometrie analitică și geometrie diferențială, Ed. Sitech, Craiova, 2010.
- [13] G. Murărescu, M. Sterpu, Teoria diferențială a curbilor și suprafețelor. Teorie și aplicații, Ed. Universitaria, Craiova, 2003.
- [14] M. Neagu, Geometria curbilor și suprafețelor. Teorie și aplicații, Ed. Matrix Rom, București, 2013.
- [15] E. Petrișor, Modele probabiliste și statistice în știința și ingineria calculatoarelor, Editura Politehnică, Timișoara, 2008.
- [16] C. Radu, Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Ed. ALL, București, 1998.
- [17] G.E. Silov, Mathematical analysis. Finite dimensional spaces, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1983.
- [18] O. Stănășilă, Analiză liniară și geometrie, Ed. ALL, București, 2000.

- [19] G. Strang, Introduction to Linear Algebra, Fifth Edition, Wellesley-Cambridge Press, 2016.
- [20] C. Udriște, C. Radu, C. Dicu, O. Mălăncioiu, Probleme de algebră, geometrie și ecuații diferențiale, EDP, București, 1981.
- [21] C. Vladimirescu, Matematici speciale, Editura Universitaria, 2020.
- [22] I. Vladimirescu, I., Matematici aplicate, Reprografia Universității din Craiova, 1987.
- [23] I. Vladimirescu, F. Munteanu, Algebră liniară, geometrie analitică și geometrie diferențială, Ed. Universitaria, Craiova, 2007.
- [24] T. Vladislav, I. Rașa, Matematici financiare și inginerești, Ed. Fair Partners, București, 2001.
- [25] D.G. Zill, P.D. Shanahan, A First Course in Complex Analysis with Applications, Jones and Bartlett Publishers, 2003.

DECAN,
Conf. dr. Cristian Tigae

DIRECTOR DEPARTAMENT,
Conf.dr, Cristian Vladimirescu